

MAQUINAS-HERRAMIENTAS * AJUSTE MANUAL

TRAZADO Y GRANETADO DE PIEZAS

Unidad Autoformativa No.3

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA
Subdirección General de Operaciones
División de Programación Didáctica
Bogotá - Colombia
Código: 33411/78.

MAQUINAS - HERRAMIENTA

AJUSTE MANUAL

TRAZADO Y GRANETEO DE PIEZAS

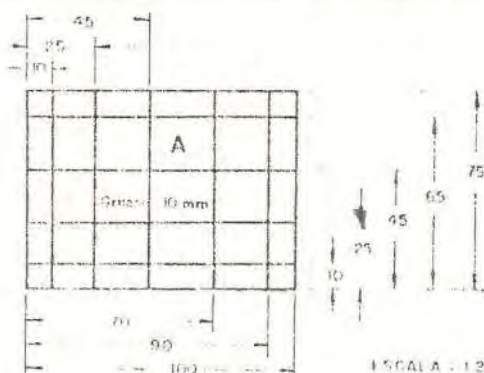
Unidad Autoformativa N° 3



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

OBJETIVO

ada una lámina de acero de construcción St-37, el T-A estará en capaci-
ad de ejecutar el trabajo y graneteado de la misma, sobre las líneas de
eferencia.



Material a Trabajar: Acero de construcción St-37

Herramientas: Granete - Rayador - Martillo

Instrumentos: Reglilla - Escuadra fija a 90°

Maquinaria y Equipo: Mármol - Sulfato de cobre

PLAN DE TRABAJO

QUE SE HACE

COMO SE HACE

- | | |
|--|--|
| Cubrir superficie A | Utilizando sulfato de cobre. |
| Trazar líneas horizontales según cotas del dibujo. | Utilizando reglilla graduada y escuadra fija de 90°. |
| Trazar líneas verticales según cotas del dibujo. | Utilizando reglilla y escuadra fija de 90°. |
| Granetear líneas verticales y horizontales. | Inclinado el granete para facilitar localización de la línea, después en posición vertical golpear levemente con martillo. |

OBSERVACIONES: Quite la grasa de la superficie. Cúbrela luego con sulfato de cobre. El granete se debe afilar a 60°. El rayador se debe afilar a 15°. Utilice un martillo de 1/2 libra. Los puntos del graneteado deben ser a igual distancia (de 5mm).

FORMAS DE SEGURIDAD: Proteja la punta del rayador con un corcho. Verifique el encabado del martillo. No granatee sobre el mármol.

Son soluciones colorantes tales como: barniz, blanco de zinc, yeso diluido, yeso seco, sulfato de cobre, tinta negra especial. Estas soluciones se usan para pintar las superficies de las piezas que deben ser trazadas, con la finalidad de que el trazado sea más nítido. El tipo de solución a utilizar depende de la superficie del material y de la precisión del trazado.

CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES

Barniz Es una solución de goma, laca y alcohol en la cual se agrega anilina para darle color; se emplea para trazados de precisión en superficies lisas o pulidas.

Solución de Blanco de Zinc Es una solución obtenida diluyendo el óxido de zinc en agua. Se emplea cuando se cubren piezas en bruto para trazados de poca precisión.

Yeso diluido Es una solución de yeso, agua y cola común de madera. Para cada kilogramo de yeso, se agregan 8 litros de agua. Esta mezcla debe ser hervida, agregándole, después, 50 gramos de cola. La cola debe ser disuelta aparte. Para evitar que se deteriore, se le agrega un poco de aceite de linaza y secante. Se aplica en piezas en bruto con pincel. Para lograr mayor rendimiento, ya existen pulverizadores con la solución preparada.

Yeso seco Es utilizado en forma de tiza. Se aplica friccionándolo sobre la superficie por trazar, en piezas en bruto y en trazados de poca precisión.

Sulfato de Cobre Es preparado diluyendo en el contenido de un vaso de agua, tres cucharillas, tamaño de las de café, llenas de sulfato de cobre triturado. Se aplica con un pincel en piezas lisas de acero o hierro fundido, en trazados de precisión. Con esta solución, es necesario tomar las siguientes precauciones:

- a Evitar que se derrame sobre las herramientas, pues esta solución produce oxidaciones.
- b Lavarse las manos cada vez que se use la solución.



PRECAUCION

NO SE OLVIDE QUE EL SULFATO DE COBRE ES VENENOSO.

Tinta Negra Especial Se encuentra en el comercio ya preparada y es utilizada en metales de color claro, como el aluminio.

RESUMEN

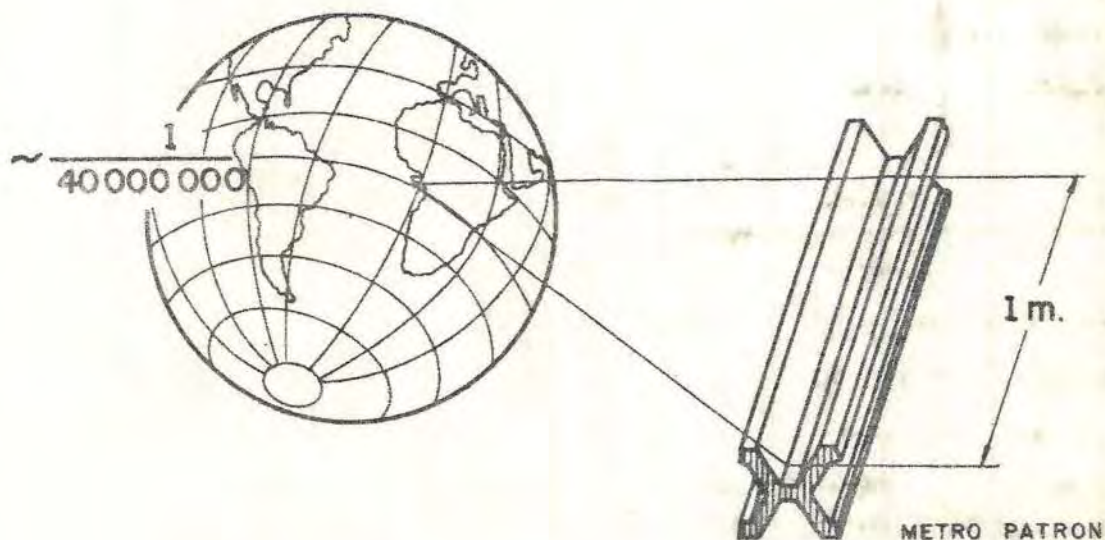
SUSTANCIA	COMPOSICION	SUPERFICIES	TRAZADO
Barniz	Goma laca Alcohol Anilina	Lisas o pulidas	Preciso
Solución de blanco de zinc	Oxido de Zinc Agua	En bruto	Sin precisión
Yeso diluido	Yeso Agua Cola común de madera Aceite de linaza Secante	En bruto	Sin precisión
Yeso seco	Yeso común (tiza)	En bruto	Poca precisión
Solución de Sulfato de Cobre (VENENOSA)	Sulfato de cobre triturado Agua	Lisas de acero o hierro fundido	Preciso
Tinta negra especial	Ya preparada en el comercio	Metales de color claro	Cualquier

EL METRO PATRON

La unidad de longitud fijada por la ley es "el metro".

Es adoptado en Alemania, la mayor parte de los países europeos y en muchos países extraeuropeos. Corresponde a la cuarentamillonésima parte de la circunferencia de la tierra.

La medida patrón internacional del metro - el "metro patrón" se guarda en París.



LA DIVISION DEL METRO

	m = metro	dm = decímetro	cm = centímetro	mm = milímetro	μ = micrón
1 m	1	10	100	1000	1.000.000
1 dm	0,1 = $\frac{1}{10}$	1	10	100	100.000
1 cm	0,01 = $\frac{1}{100}$	0,1 = $\frac{1}{10}$	1	10	10.000
1 mm	0,001 = $\frac{1}{1000}$	0,01 = $\frac{1}{100}$	0,1 = $\frac{1}{10}$	1	1.000
1 μ	0,000 001 = $\frac{1}{1\ 000\ 000}$	0,000 01 = $\frac{1}{100\ 000}$	0,000 1 = $\frac{1}{10\ 000}$	0,001 = $\frac{1}{1000}$	1
1000 m = 1 kilómetro (km)					

En Inglaterra y algunos países extraeuropeos, la unidad de longitud es "la pulgada".

TALBA DE REDUCCION DE mm EN PULGADAS

1 pulgada (1") = 25,4000 mm.

Pulgada	1/64"	1/32"	1/16"	1/8"	3/16"	1/4"	5/16"	3/8"	7/16"
mm	0,0969	0,7938	1,5875	3,1750	4,7625	6,3500	7,9375	9,5250	11,1125
Pulgada	1/2"	9/16"	5/8"	11/16"	3/4"	13/16"	7/8"	15/16"	1"
mm	12,7000	14,2875	15,8750	17,4625	19,0500	20,6375	22,2250	23,8125	25,4000
Pulgada	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"
mm	50,8000	76,2000	101,6000	127,0000	152,4000	177,8000	203,2000	228,6000	254,0000

1 PIE = 12 PULGADAS

1 PIE = 304,8 MILIMETROS

Es una lámina de acero, generalmente inoxidable, usada para medir longitudes (fig. 1). Está graduada en unidades del sistema métrico y/o del sistema inglés. Se utiliza en mediciones que admiten errores superiores a la menor graduación de la reglilla (figs. 2 y 3).

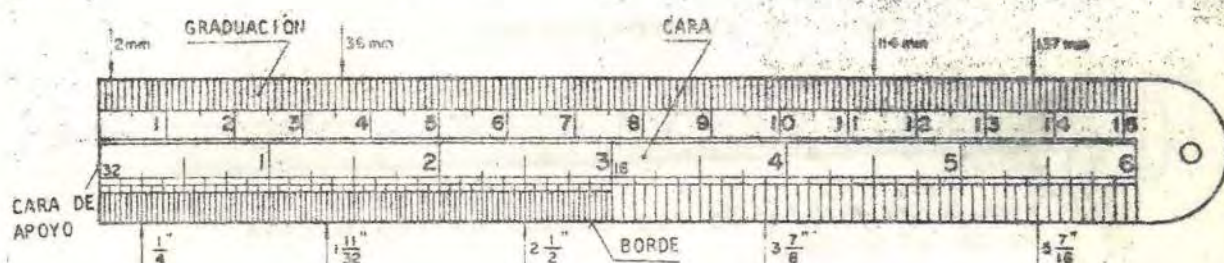


Fig. 1

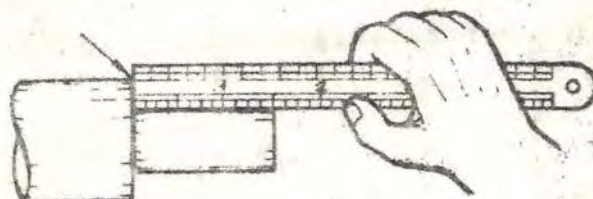


Fig. 2 medición de longitud con cara de referencia.

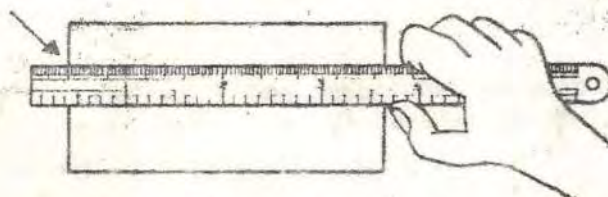


Fig. 3 medición de longitud sin utilizar apoyo de referencia.

De tamaño variable, las regillas graduadas más comunes son las de 150 mm (aprox. 6") y 305 mm (aprox. 12").

TIPOS

Además del tipo presentado en la fig. 1, existen otros como lo muestran las figuras 4, 5 y 6.



Fig. 4 reglilla de apoyo graduada (canto de apoyo interno).



fig. 5 reglilla de profundidad.

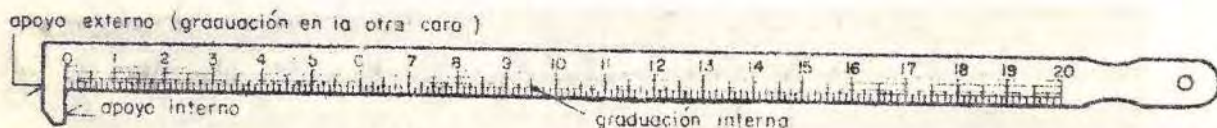


Fig. 6 reglilla de dos cantos de apoyo (usada por el herrero).

CONDICIONES DE USO

Para la buena medición el canto de apoyo de la reglilla debe estar perfectamente plano y perpendicular al borde.

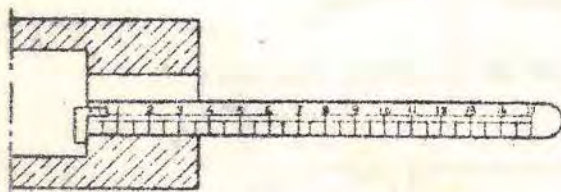


Fig. 7 medición de longitudes con la cara interna de referencia, en el apoyo.

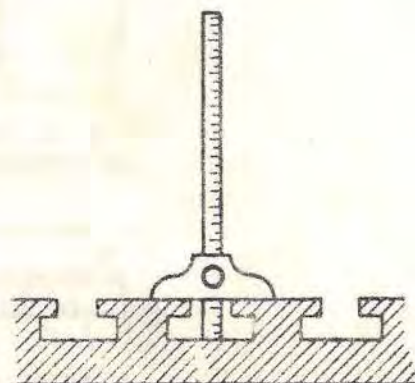


Fig. 8 medición de profundidad de la ranura.

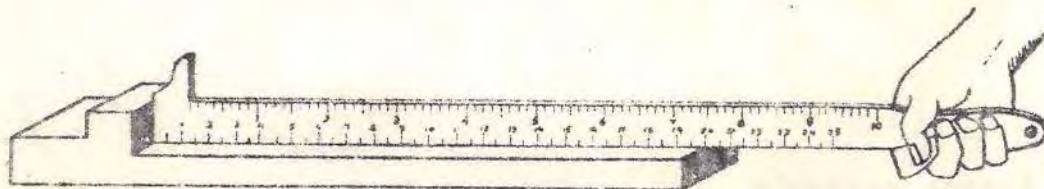


Fig. 9 medición a partir de la cara externa de apoyo.



CONSERVACION

Para la buena conservación de la reglilla se debe:

1. Evitar que se caiga.
2. Evitar flexionarla o torcerla para que no se deforme o quiebre.
3. Limpiarla con estopa después del uso y protegerla contra la oxidación, usando aceite, cuando sea necesario.

VOCABULARIO TECNICO

Reglilla graduada - escala.

Hay diferentes tipos de calibradores con nonio, conforme los usos a que se destinan. Las figuras 1 a 7 muestran ejemplos.

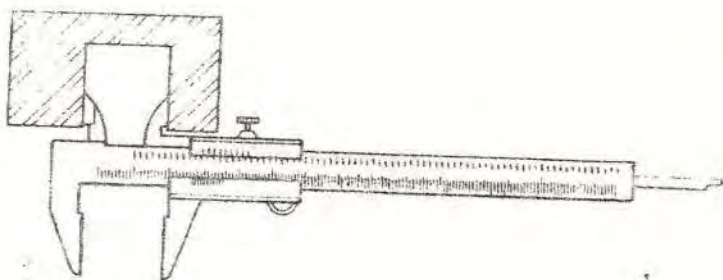


Fig. 1 Calibrador con nonio Universal (medición interna).

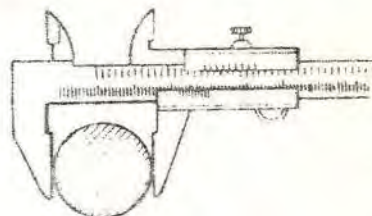


Fig. 2 Calibrador con nonio Universal (medición externa).

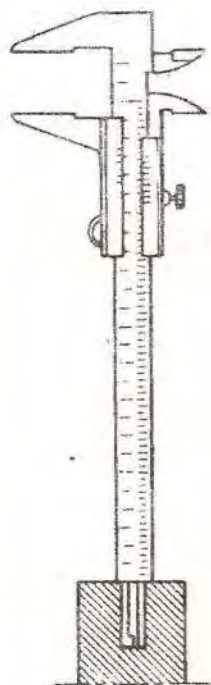


Fig. 3 Calibrador con nonio Universal (medición de profundidad).

El dispositivo de desplazamiento mecánico (fig. 4) facilita una medición más correcta, porque determina la aproximación gradual y suave del cursor.

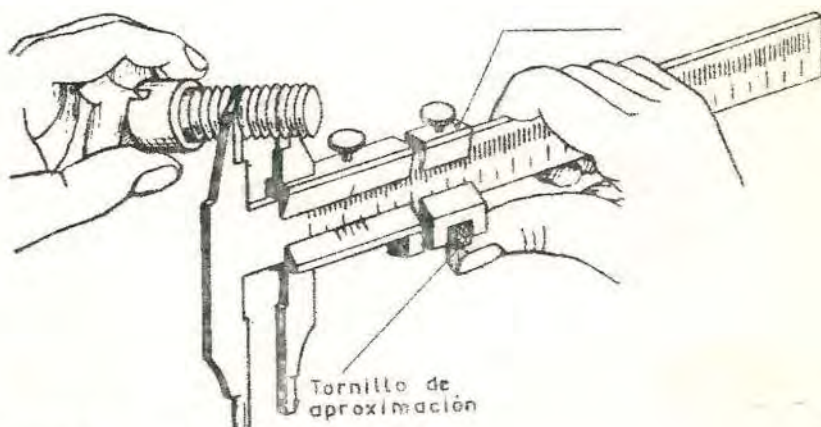


Fig. 4 Calibrador con nonio con dispositivo para desplazamiento mecánico.

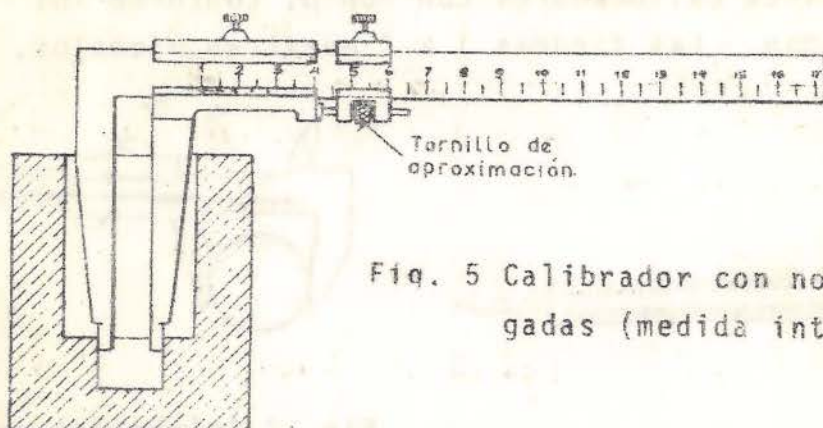


Fig. 5 Calibrador con nonio de patas alargadas (medida interior).

Fig. 6 Calibrador con nonio de profundidad con tope para interiores (medición del espesor de pared).

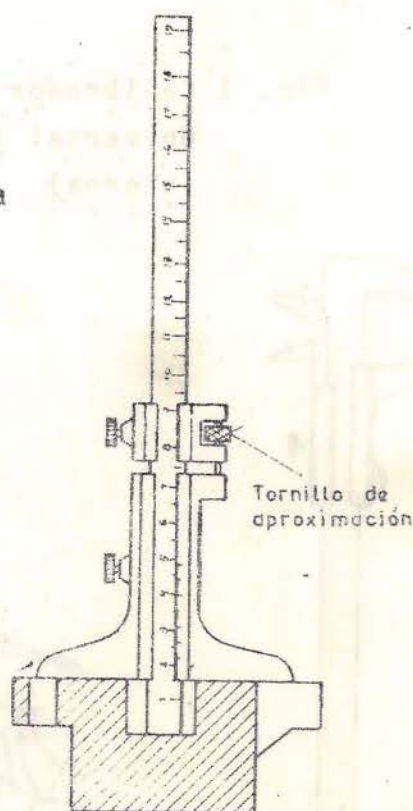
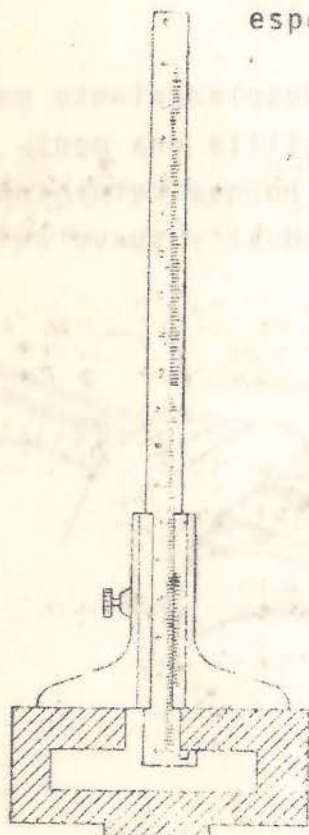


Fig. 7 Calibrador con nonio de profundidad (medición de una ranura).

CONDICIONES DE USO DEL CALIBRADOR CON NONIO

1. Debe ser verificado con un patrón.
2. Las superficies de contacto de la pieza y del calibrador deben estar perfectamente limpias.

3. El cursor debe estar ajustado y su deslizamiento debe ser suave.
4. El manejo debe ser cuidadoso y no se debe hacer presión excesiva en el cursor, para no producir desajuste en el instrumento.

CONSERVACION

1. Se debe limpiar cuidadosamente y colocarlo en su estuche.
2. Debe ser guardado en un lugar exclusivo para instrumentos de medición.
3. Periódicamente se debe verificar su precisión y ajuste, y cubrirlo con una película fina de vaselina neutra.

CARACTERISTICAS

1. *Longitud.* El tamaño de los instrumentos se caracteriza por la capacidad de la longitud a medir, variando de 150 a 2000 milímetros.
2. *Reglilla.* Existen reglas graduadas en milímetros y en pulgadas, estando esta última en decimales o en fracciones ordinarias.
3. *Nonio.* Estos se fabrican con 10, 20 y 50 divisiones para obtener lecturas con aproximación de 0,1 mm, 0,05 mm y 0,02 mm respectivamente.
4. *Cursor.* Existen calibres con ajuste mecánico que permite deslizar el cursor con más suavidad.
5. *Trazos nítidos.* Para facilitar la lectura.

CONSTRUCCION

Los calibradores son normalmente fabricados de aceros al carbono o inoxidables. Muchas veces son templados y con un acabado pulido u opaco en sus superficies.



División de Programación

INFORMACION TECNOLÓGICA:

CALIBRADOR PIE DE REY (Tipos,
Características y Usos)

REF.

65

RESUMEN

Tipo Universal mediciones externas, internas y de profundidad.

CALIBRADORES CON NONIO

Patas Alargadas mediciones externas e internas.

De Profundidad Simple medición de rebajes y agujeros.

Con tope medición de rebajes y espesores de paredes.

CUIDADOS

El calibrador debe ser siempre verificado, estar con las partes limpias y ajustadas.

Ser manejado cuidadosamente.

Ser guardado en lugar propio.

CARACTERÍSTICAS

Longitud de 150 a 2000 mm

Graduación de la regla en mm y pulgadas

Nonio con 10, 20 y 50 divisiones (0,1 mm; 0,05 mm; 0,02 mm de apreciación)

Cursor desplazamiento suave.

Trazos nítidos

Es un instrumento para medir longitudes (fig. 1) que permite lecturas de fracciones de milímetro y de pulgada, a través de una escala llamada Nonio o Vernier (fig. 2).

Se utiliza para hacer mediciones con rapidez, en piezas cuyo grado de precisión es aproximado hasta los 0,02 milímetros, $\frac{1}{128}$, ó 0,001".

128

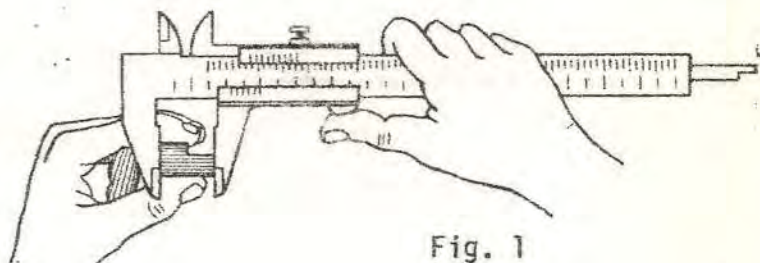


Fig. 1

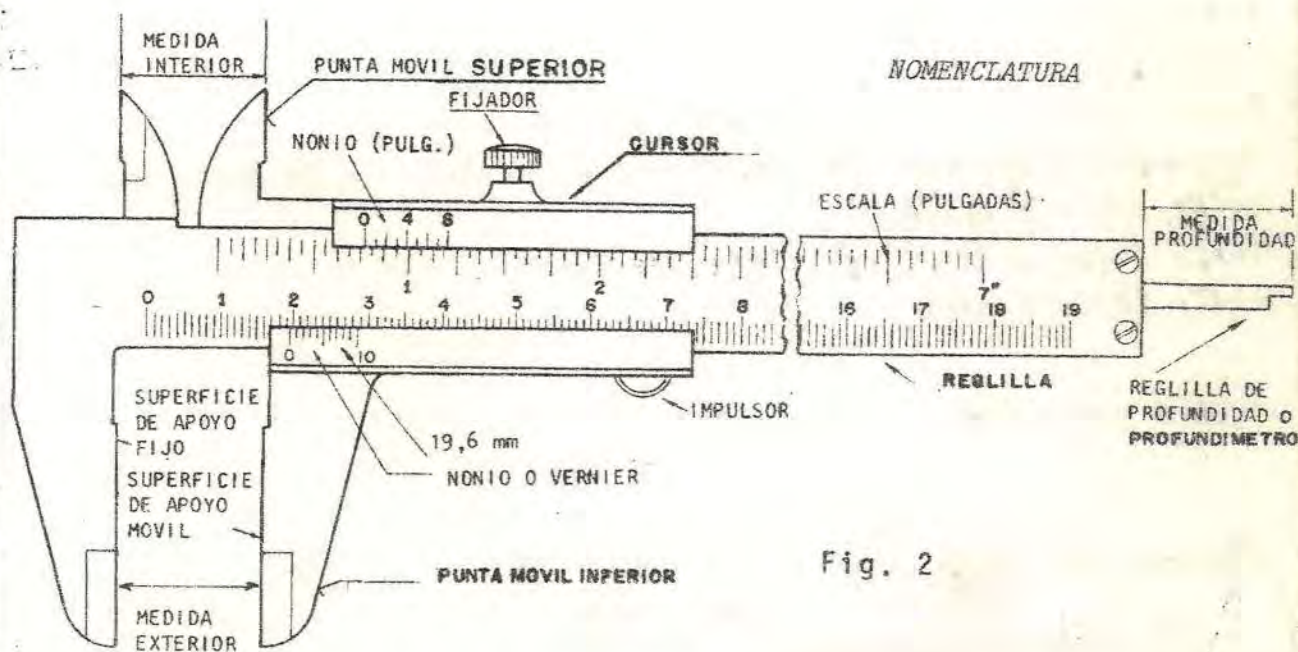


Fig. 2

El calibrador con nonio está compuesto de dos partes principales: cuerpo fijo y cuerpo móvil (cursor). Estas partes están constituidas por:

CUERPO FIJO (fig. 3)

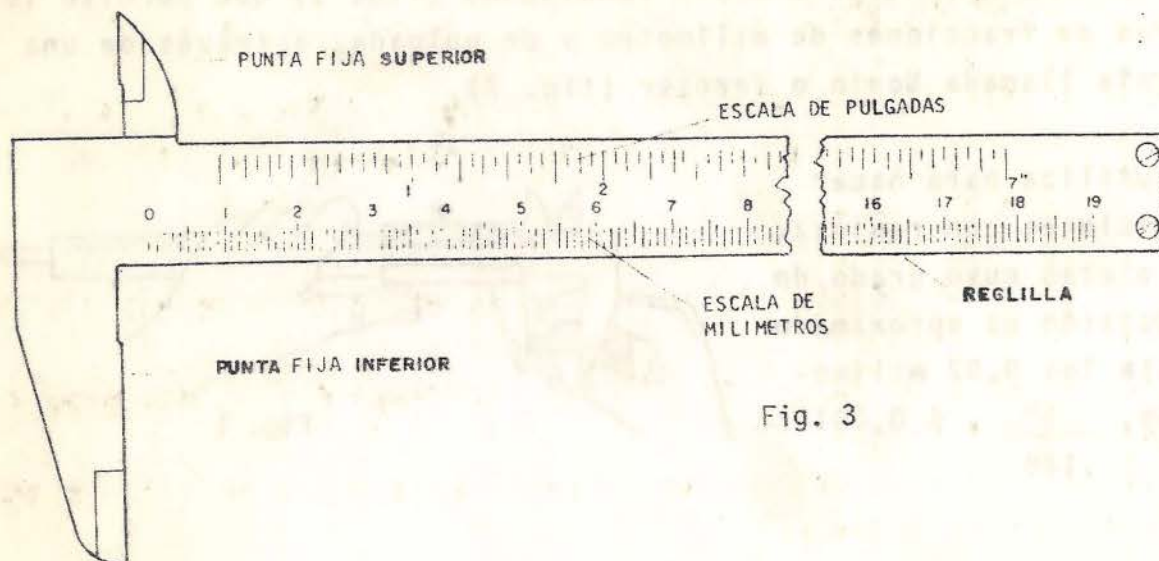


Fig. 3

A su vez, éste está compuesto por:

Regla graduada en los sistemas métrico e inglés.

Punta fija inferior con superficie de contacto a la pieza para medir exteriormente.

Punta fija superior parte fija de contacto con la pieza, para medir interiormente.

CUERPO MOVIL (Cursor) (fig. 4).

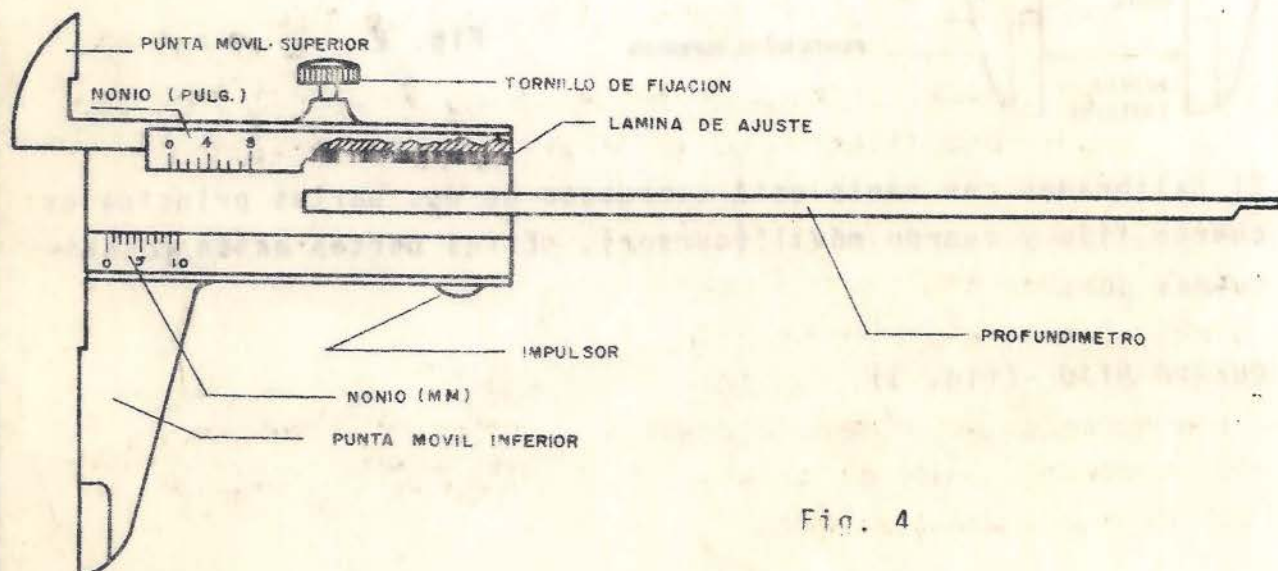


Fig. 4

Está compuesto por:

Nonio escala métrica de 9 milímetros de longitud y 10 divisiones (aproximación 0,1 mm) y escala en pulgadas con 8 divisiones (aproximación $\frac{1}{128}$).

128

Punta móvil inferior con superficie de contacto a la pieza para medir exteriormente.

Punta móvil superior parte móvil de contacto con la pieza para medir interiormente.

Reglilla de profundidad está unida al cursor y sirve para tomar medidas de profundidad.

Tornillo de fijación tiene la finalidad de fijar el cursor y actúa sobre la lámina de ajuste.

Lámina de ajuste pequeña lámina que actúa eliminando el juego del cursor.

Impulsor apoyo del dedo pulgar para desplazar el cursor.

LECTURA EN DECIMOS DE MILIMETROS

Para el nonio con aproximación de 0,1 mm; una longitud total de 9 milímetros sobre la reglilla, está dividido en 10 partes iguales de la escala del nonio (fig. 5).

De donde, cada división del nonio vale $\frac{9 \text{ mm}}{10} = 0,9 \text{ mm}$,

por tanto, cada división del nonio es de 0,1 mm menor que cada división de la escala de la reglilla.

Resulta que, a partir de los trazos con coincidencia (como muestra la figura 5), los primeros trazos de nonio y de la escala se separan 0,1 mm; los segundos trazos se separan 0,2 mm; los terceros trazos se separan 0,3 mm y así sucesivamente.

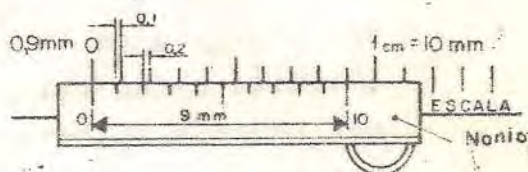
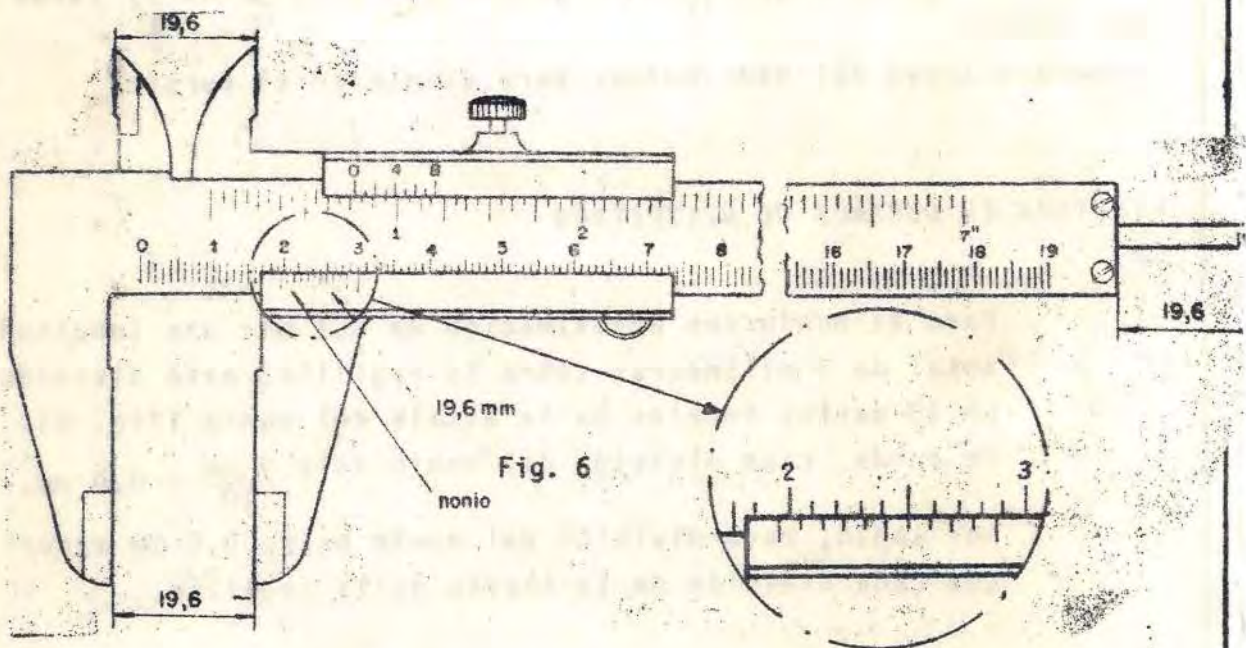


Fig. 5 Nonio de 0,1 mm.
 (Graduaciones ampliadas).

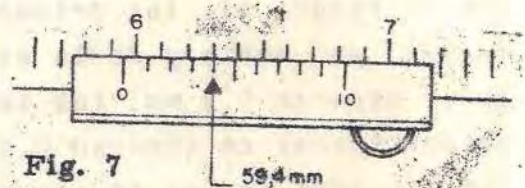
A partir de la coincidencia de trazos del nonio y de la escala, una división del nonio da 0,1 mm de aproximación; dos divisiones dan 0,2 mm de aproximación; tres divisiones dan 0,3 mm de aproximación y así sucesivamente. Estas serán las medidas que se toman en el calibrador.

PARA EFECTUAR LA LECTURA se leen, en la escala de la reglilla, los milímetros enteros hasta antes del "cero" del nonio (en la fig. 6: 19 mm.), después se cuentan los trazos del nonio hasta que coincida con el trazo de la escala de la reglilla (en la fig. 6: 6° trazo) para obtener los décimos de milímetro.

Ejemplo de la lectura en la fig. 6: 19,6 mm.



En la figura 7, la lectura es 59,4 mm, porque el 59 de la escala de la reglilla está antes del "cero" del nonio y la coincidencia se da en el 4° del nonio.



(Graduaciones ampliadas).

En la figura 8 la lectura es 1,3 mm, porque el 1 (milímetro) de la escala de la reglilla está antes del "cero" del nonio y la coincidencia se da en el 3° trazo del mismo.

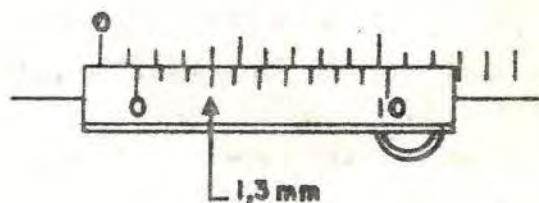


Fig. 8

Otros ejemplos: (figs. 9, 10 y 11)

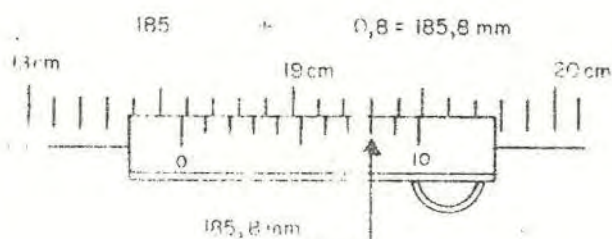


Fig. 9

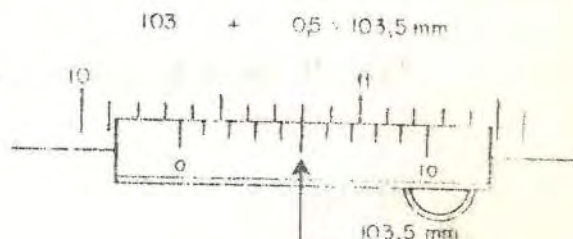


Fig. 10

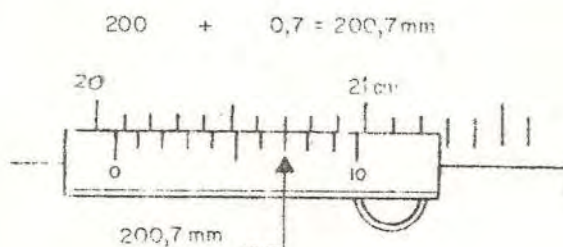


Fig. 11

VOCABULARIO TECNICO

Calibrador	Pie de rey, vernier.
Pata	Brazo.
Cursor	Corredera.

CALIBRADOR CON NONIO DE 1/128 DE PULGADA

El nonio que aproxima la lectura hasta 1/128 pulgada, tiene una longitud total de 7/16 de pulgada en la escala de la reglilla y está dividido en 8 partes iguales (escala del nonio) (fig. 1). Cada parte mide, por lo tanto:

$$\frac{7}{16} : 8 = \frac{7}{16} \times \frac{1}{8} = \frac{7}{128}$$

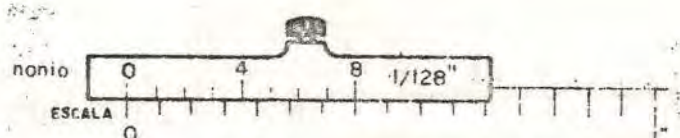


Fig. 1 Nonio de 1/128" (dibujo ampliado)

Cada división de la escala de la reglilla mide $\frac{1}{16}$ = $\frac{8}{128}$

Resulta que cada división del nonio es $\frac{1}{128}$ menor que la división de la escala.

A partir, pues, de trazos en coincidencia (de "0" hasta "8") los primeros trazos del nonio y de la escala se separan 1/128"; los segundos trazos de 2/128" (ó 1/64"); los terceros trazos de 3/128"; los cuartos trazos de 4/128" (ó 1/32"); los quintos trazos de 5/128"; los sextos trazos de 6/128" (ó 3/64"); los séptimos trazos de 7/128".

Lectura de la medida con el Nonio:

Se leen, en la escala de la reglilla hasta antes del cero del nonio, las pulgadas y fracciones (las fracciones pueden ser: media pulgada, cuartos, octavos o dieciseisavos). En la figura 2, por ejemplo, se tiene: 3/4".

En seguida, se cuentan los trazos del nonio, hasta el que coincide con un trazo de la escala de la reglilla. En la figura 2, por ejemplo, tres trazos, o sea, 3/128".

Por último se suma: $\frac{3}{4}'' + \frac{3}{128}'' = \frac{96}{128}'' + \frac{3}{128}'' = \frac{99}{128}''$

$$\left(\frac{3}{4} = \frac{12}{16} = \frac{24}{32} = \frac{48}{64} = \frac{96}{128} \right)$$

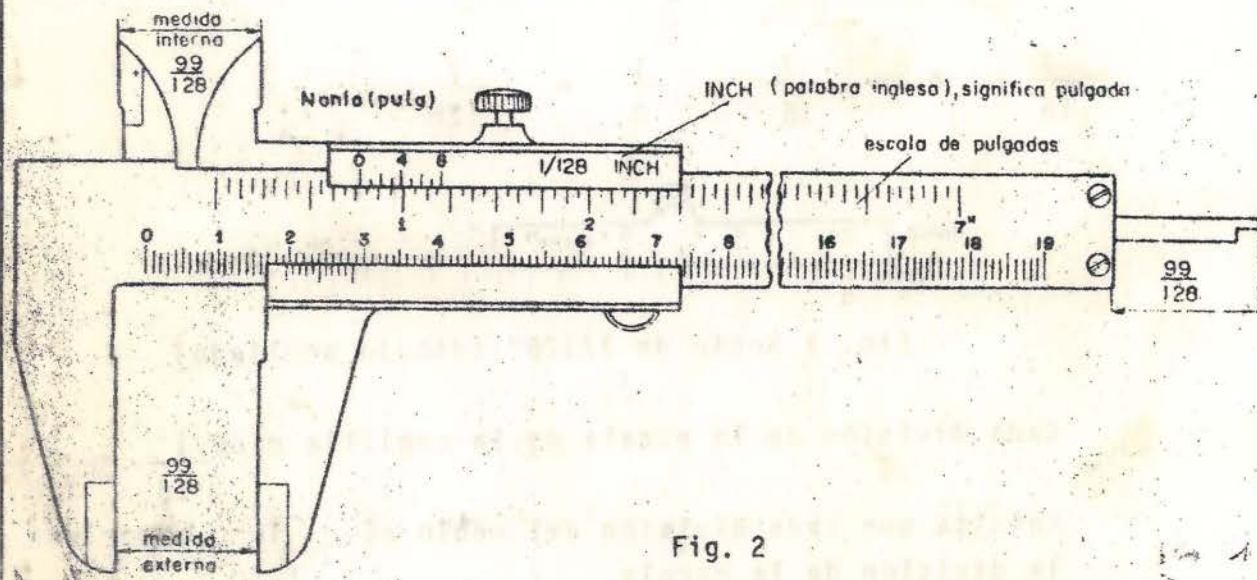


Fig. 2

En la figura 3, la lectura es $1 \frac{29}{128}''$, porque el cero del nonio está entre $1 \frac{3}{16}''$ y $1 \frac{4}{16}''$ y la coincidencia se da en el 5° trazo.

$$\text{De donde: } 1 \frac{3}{16}'' + \frac{5}{128}'' = 1 \frac{24}{128}'' + \frac{5}{128}'' = 1 \frac{29}{128}''$$

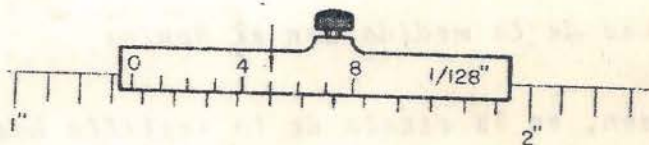


Fig. 3 Lectura $1 \frac{29}{128}''$ (dibujo ampliado)

A veces, se puede simplificar la lectura, obteniendo aproximaciones en 64 ó en 32 avos.

1º ejemplo - Escala: $1\frac{1}{16}$ + (Nonio: 6º trazo) $\frac{6}{128}$

De donde, $\frac{6}{128} = \frac{3}{64}$

Suma: $1\frac{1}{16} + \frac{3}{64} = 1\frac{4}{64} + \frac{3}{64} = 1\frac{7}{64}$

2º ejemplo - Escala: $2\frac{3}{4}$ + (Nonio: 4º trazo) $\frac{4}{128} : \frac{4}{128} = \frac{1}{32}$

Suma: $2\frac{3}{4} + \frac{1}{32} = 2\frac{24}{32} + \frac{1}{32} = 2\frac{25}{32}$

3º ejemplo - Escala: $2\frac{7}{8}$ + (Nonio: 2º trazo) $\frac{2}{128}$

De donde, $\frac{2}{128} = \frac{1}{64}$

Suma: $2\frac{7}{8} + \frac{1}{64} = 2\frac{56}{64} + \frac{1}{64} = 2\frac{57}{64}$

Otros ejemplos:

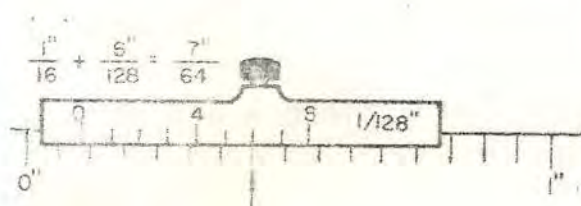


Fig. 4

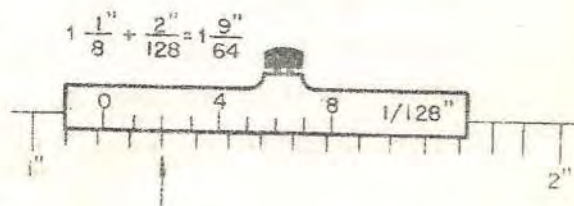


Fig. 5

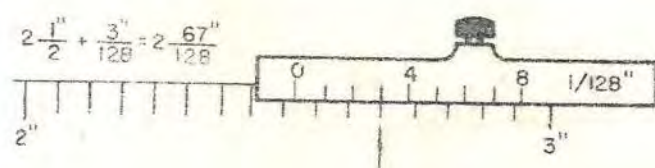


Fig. 6

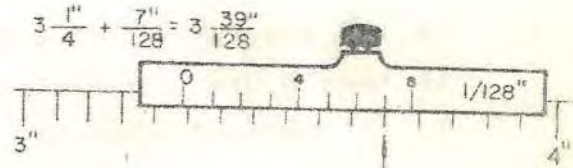


Fig. 7

Calibrador con Nonio de 0,001"

En la escala fija, una pulgada está dividida en 40 partes, de modo que cada parte mide $1/40"$ ó $0,025"$.

El nonio con $0,001"$ tiene una longitud de $0,600"$ y está dividido en 25 partes iguales (fig. 8) midiendo cada división del nonio:

$$0,600" \div 25 = 0,024"$$

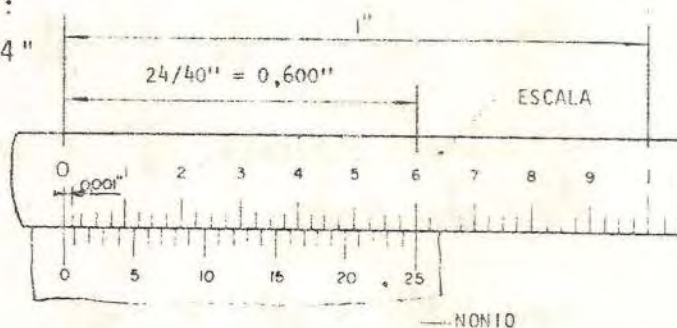


Fig. 8

Por lo tanto, cada división del nonio es $0,001"$ menor que cada división de la escala.

A partir, pues, de trazos en coincidencia, (de 0 para 25), los primeros trazos del nonio y de la escala se separan $0,001"$, los segundos trazos, $0,002"$; los terceros trazos $0,003"$ y así sucesivamente.

La lectura se hace como en los calibradores con nonio en milímetros y pulgadas fraccionarias, contando a la izquierda del 0 del nonio las unidades de $0,025"$ cada una, sumando con los milésimos de pulgada, indicados por la coincidencia de uno de los trazos del nonio con uno de la escala de la reglilla.

Ejemplos de lectura:

En las figuras 9, 10 y 11 se leen $0,064"$, $0,471"$ y $1,721"$ respectivamente.

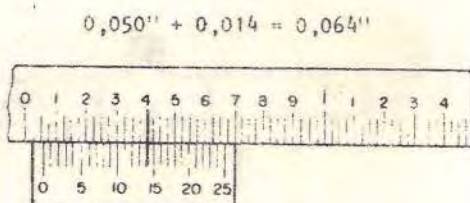


Fig. 9

$$0,450'' + 0,021'' = 0,471''$$

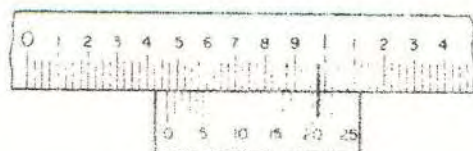


Fig. 10

$$1,700'' + 0,021'' = 1,721''$$

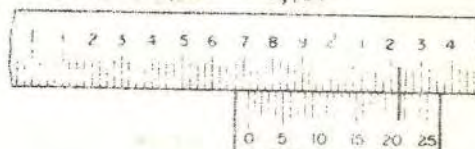
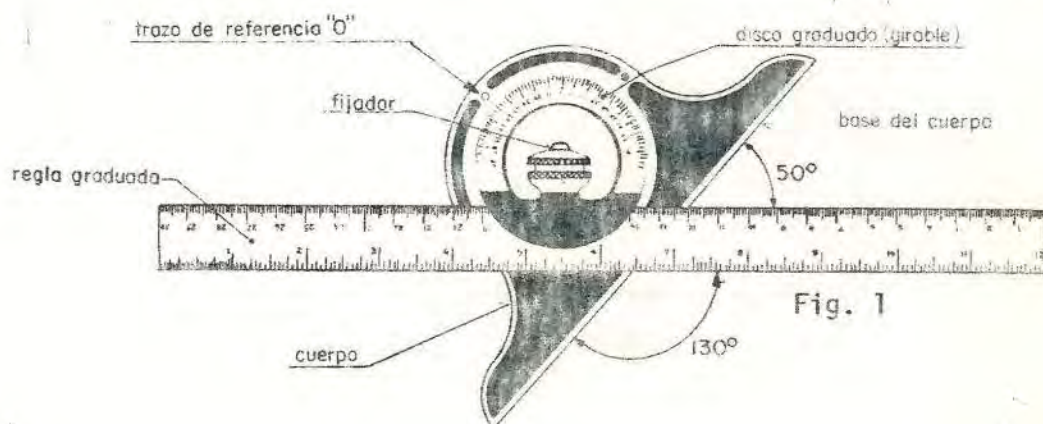


Fig. 11

El goniómetro es un instrumento para medir o verificar los ángulos mediante un disco graduado en grados; se compone de una regla móvil, que determina la posición con el trazo de referencia de la base del cuerpo y un fijador para fijación de la regla en el ángulo deseado (fig. 1).



UNIDAD DE MEDIDA DEL GONIOMETRO

El disco graduado del goniómetro puede presentar una circunferencia graduada (360°) o una semicircunferencia graduada (180°) o también un cuadrante graduado (90°).

La unidad práctica es el GRADO sexagesimal. El grado se divide en 60 minutos angulares y el minuto se divide en 60 segundos angulares. Los símbolos usados son: grado ($^\circ$), minuto ($'$) y segundo ($''$). Así, $54^\circ 31' 12''$ se lee: 54 grados, 31 minutos y 12 segundos.

En la figura 1 tenemos representado un goniómetro con lectura de 50° y un ángulo suplementario de 130° .

GONIOMETROS USUALES

- Para uso común, en casos de medidas angulares que no exigen mucha precisión, el instrumento indicado es el GONIOMETRO SIMPLE (figs. 2, 3 y 4).

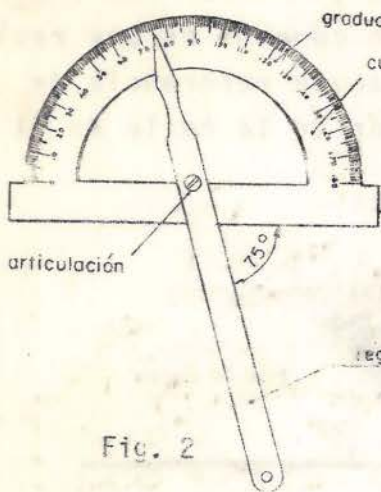


Fig. 2

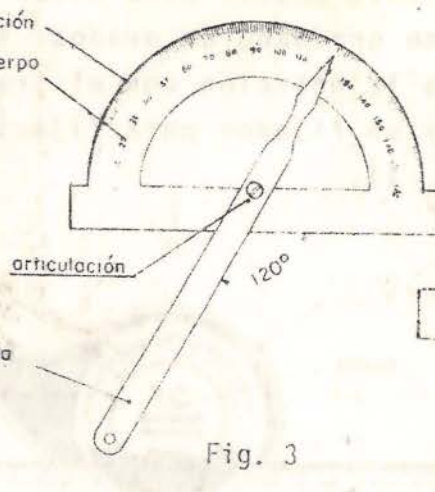


Fig. 3

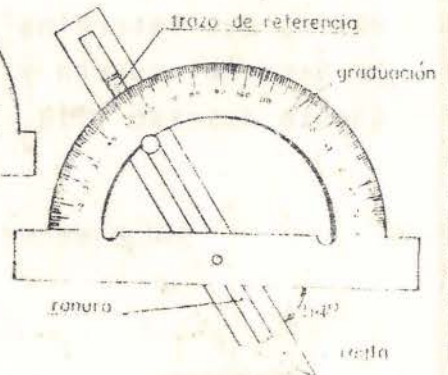


Fig. 4

En el goniómetro indicado en la figura 4, la regla además de poder girar en la articulación, puede deslizarse a través de la ranura.

Ejemplos de Usos de Goniómetros

Las figuras 5 a 7 presentan algunos casos.

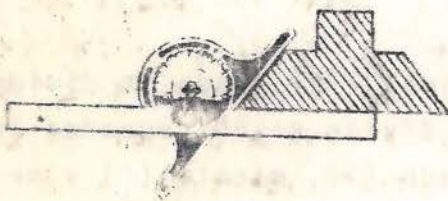


Fig. 5

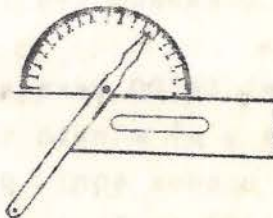


Fig. 6

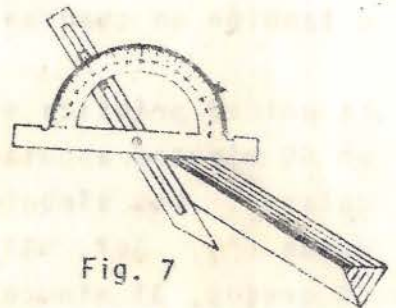


Fig. 7

b. En la figura 8 tenemos representada una escuadra de combinación universal, que posee un goniómetro y dos piezas más junto a una regla graduada:

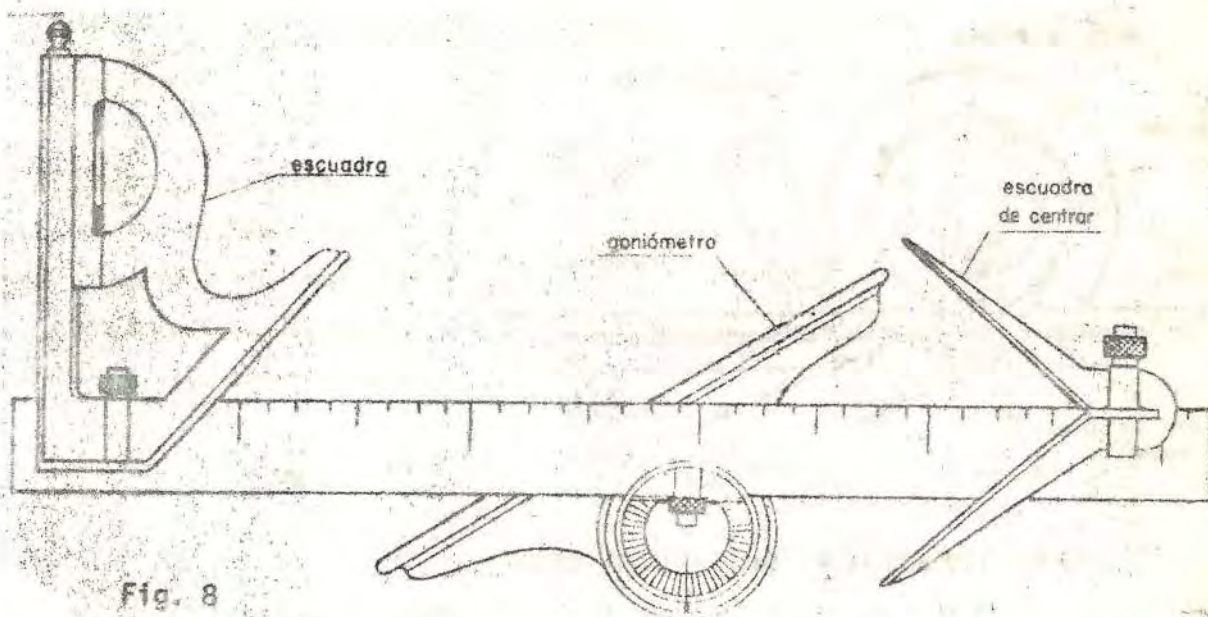


Fig. 8

La escuadra sirve para comprobar partes externas e internas (45° y 90°); la escuadra de centrar, para trazar líneas de centro en ejes; el goniómetro, para medir o verificar ángulos.

- c. En la figura 9 tenemos un goniómetro de precisión. El disco graduado y la escuadra forman una sola pieza. El disco graduado lleva cuatro escalas de 0° a 90° . El articulador gira con el disco del nonio y, en su extremidad, tiene un resalte adaptable a la regla ranurada. Estando fijo el articulador a la regla, se la puede hacer girar a modo de adaptarse con uno de los bordes de la escuadra, con las caras del ángulo que se quiera medir. La posición variable de la regla en torno al disco graduado permite, pues, la medición de cualquier ángulo y el nonio nos da la aproximación hasta de 5 minutos de grado.

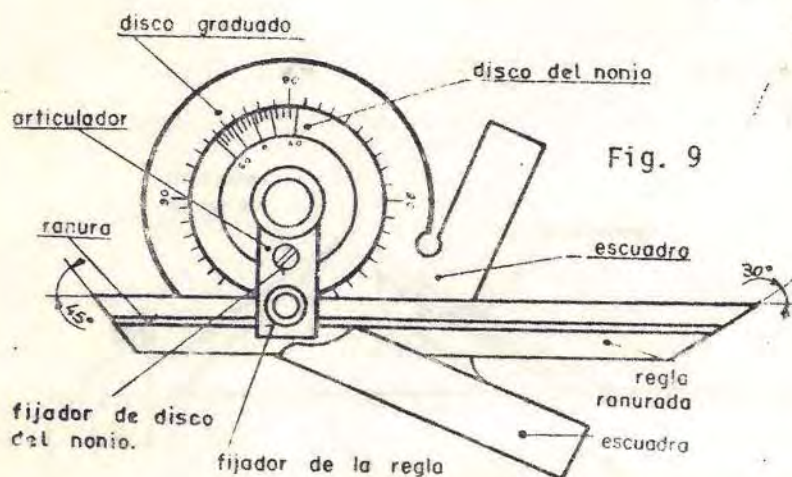
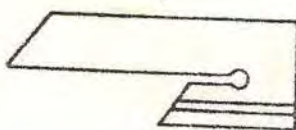


Fig. 9

Fig. 10



La reglita de la figu 10 se coloca en lugar de la regla grande en casos especiales de mediciones de ángulos.

CARACTERÍSTICAS DEL GONIOMETRO

1. Ser de acero, preferentemente inoxidable.
2. Presentar graduaciones uniformes, finas, profundas.
3. Tener las piezas componentes bien ajustadas.
4. El tornillo de articulación debe dar buen apriete.

USOS DEL GONIOMETRO

Las figuras 11 a 15 dan ejemplos de diferentes mediciones de ángulos, de piezas o herramientas, en variadas posiciones de regla y escuadra.

La figura 15 presenta un goniómetro montado sobre un soporte (para usar en mesa de trazado, por ejemplo).



Fig. 11

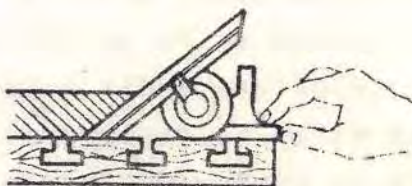


Fig. 12

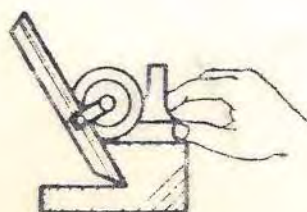


Fig. 13



Fig. 14

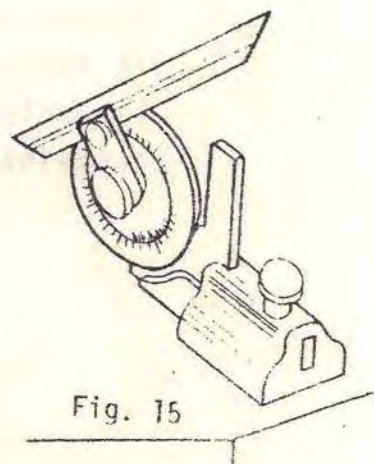
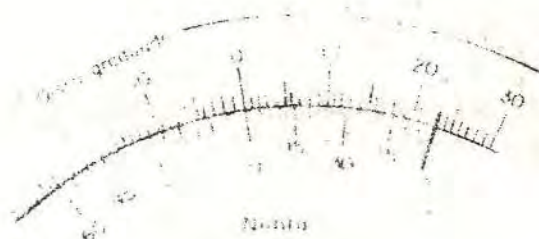


Fig. 15

EXPLICACION DEL NONIO DE 5 MINUTOS

El arco total del nonio (fig. 16), de cada lado del "ce-ro", es igual al arco total de 23 grados del disco graduado.

Fig. 16



El nonio presenta 12 divisiones iguales: 5, 10, 15, 20, 30, 35, 40, 45, 50, 55 y 60.

Cada división del vernier equivale a 115 minutos, porque $23^{\circ} \div 12 = (23 \times 60)' \div 12 = 1380' \div 12 = 115'$

Pero, 2 grados corresponden, en minutos, a $2^{\circ} \times 60' = 120'$

Resulta que cada división del nonio tiene menos 5 minutos de lo que tienen dos divisiones del disco graduado. A partir, por lo tanto, de los trazos en coincidencia, la primera división del nonio da la diferencia de 5 minutos, la segunda división, 10 minutos, la tercera 15 minutos y así sucesivamente.

LECTURA DEL GONIOMETRO CON NONIO DE 5 MINUTOS (fig. 17)

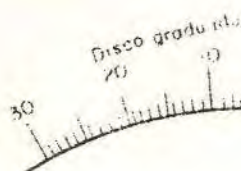


Fig. 17 - $24^{\circ} 10'$

El "cero" del nonio está entre el "24" y "25" del disco graduado, leemos entonces 24° .

El segundo trazo del nonio ($2 \times 5' = 10'$) coincide con un trazo del disco graduado. Resulta la lectura completa: $24^\circ 10'$.

Otros ejemplos de lecturas están en las figuras 18, 19 y 20.

La lectura debe hacerse en el sentido que gira el nonio.



Fig. 18
($9^\circ 25'$)



Fig. 19
($51^\circ 15'$)



Fig. 20 - $30^\circ 05'$

Estos instrumentos se usan exclusivamente para trazar, por eso, se estudian juntos aunque tienen características diferentes.

Las puntas de trazar se fabrican generalmente de acero al carbono y la punta de trazar lleva sus extremos templados y afilados a un ángulo de 15° para superficies pulidas y de 30° para superficies ordinarias.

La regla de trazar tiene uno de los bordes o cantos biselados (fig. 1). Sirve de guía para la punta cuando se trazan líneas rectas.

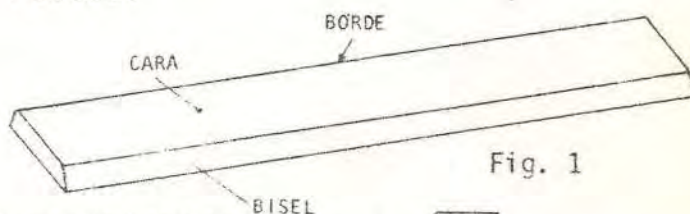


Fig. 1

La escuadra se caracteriza por tener una pestaña o borde de apoyo (fig. 2). Sirve de guía a la punta cuando se trazan perpendiculares.

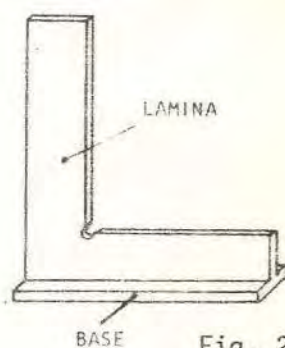


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

La punta de trazar tiene generalmente el cuerpo moleteado. Las hay de varias formas, como por ejemplo, las indicadas en las figuras 3 y 4. Se usa para hacer trazos sobre los materiales.

Estos instrumentos son fabricados en diversos tamaños.

La longitud de la regla varía de 150 a 1000 mm.

La lámina de la escuadra varía de 75 a 2000 mm.

La longitud de la punta de trazar varía de 120 a 150 mm.

CONSERVACION

Al terminar de utilizarlos, se deben limpiar, lubricar y guardar en lugar adecuado para cada uno, protegidos contra golpes.

OBSERVACION

Al rayador es conveniente insertarle en la punta que no se utiliza o al guardarlo un trozo de corcho o goma para evitar lesionarse con ellas y evitar que se deterioren.



Son instrumentos de acero al carbono, constituidos por dos patas que se abren o se cierran a través de una articulación. Las patas pueden ser rectas, terminadas en puntas afiladas y endurecidas (fig. 1) o con una recta y otra curva (fig. 2).

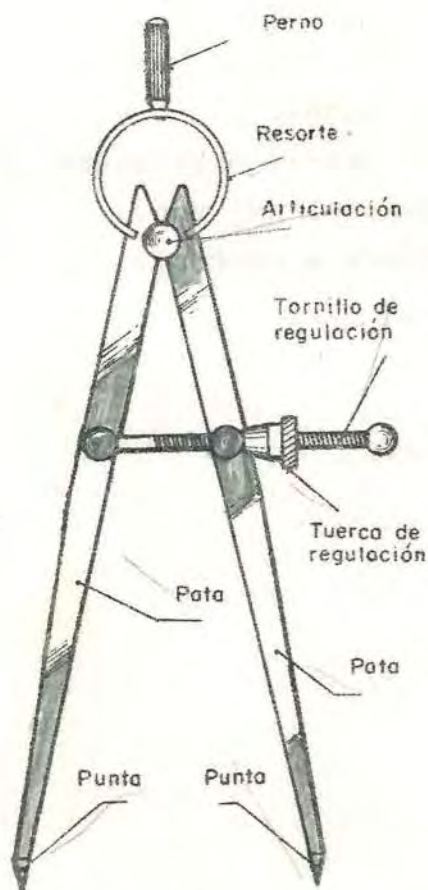


Fig. 1

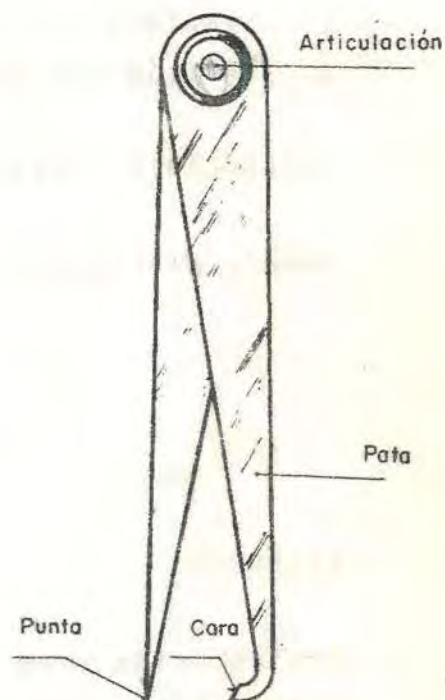


Fig. 2

El compás de patas rectas, llamado compás de puntas, es utilizado para trazar circunferencias, arcos y transportar medidas de longitud. El de pata curva, llamado compás de centrar o mixto, es utilizado para determinar centros o trazar paralelas.

Los tamaños más comunes son: 100, 150, 200 y 250 mm (4", 6", 8" y 10" aproximadamente).

CONDICIONES DE USO

- a El sistema de articulación debe estar bien ajustado
- b Las puntas deben estar bien afiladas.

CONSERVACION

- a Protéjalos contra golpes y caídas.
- b Manténgalos aislados de las otras herramientas.
- c Límpielos y lubríquelos después del uso.
- d Proteja sus puntas con madera o corcho.

VOCABULARIO TECNICO

Compás de Centrar - Compás mixto

CUIDADOS

Articulación bien ajustada.

Puntas bien afiladas.

Protección contra golpes y caídas

Protección de las puntas con madera o corcho.

Limpieza y lubricación.

Es un instrumento formado por una base, generalmente de hierro fundido o acero al carbono y un vástago cilíndrico o rectangular sobre el cual desliza una corredera, con una varilla de acero templado con punta.

El vástago y la corredera son de acero al carbono.

Existen gramiles de precisión que poseen escala graduada y nonio.

El gramil sirve para trazar y controlar piezas, así como para centrar piezas en las máquinas-herramientas (figs. 1, 2, 3 y 4).

TIPOS

Gramil simple (fig. 1)

Su base es construida en hierro fundido, mecanizada en la cara de contacto para disminuir el rozamiento sobre la mesa de trazado, mesa de máquinas o mármol. Posee un vástago cilíndrico de acero al carbono, un cursor con tornillo de fijación y una varilla de acero templado.

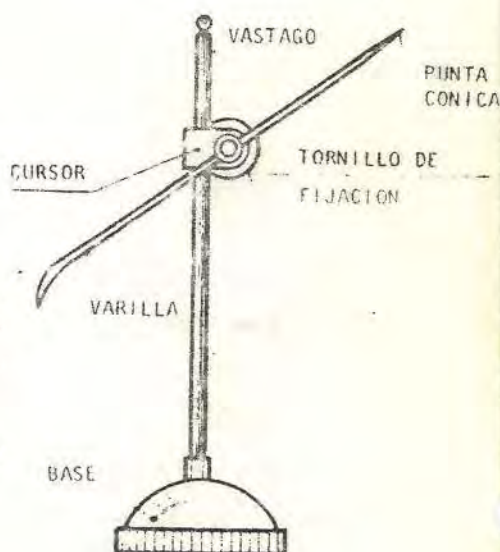


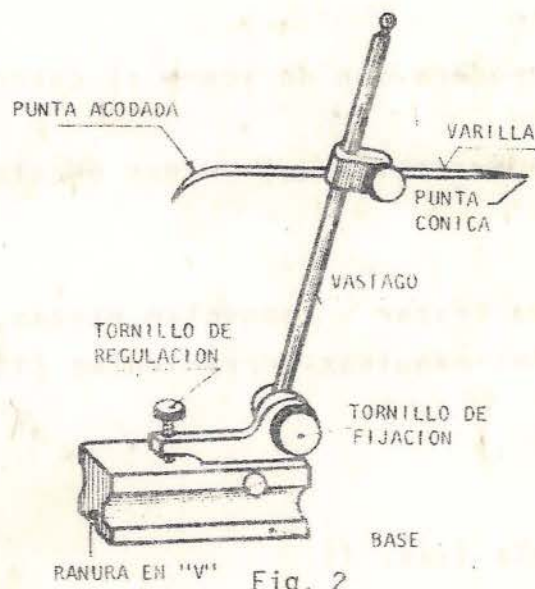
Fig. 1

Gramil con articulación (fig. 2)

Su base puede ser de acero o hierro fundido posee una ranura en V en la cara de contacto para mejor adaptación sobre bancadas de tornos y para reducir el rozamiento sobre la mesa de trazado.

Tiene también un cursor y un vástago cilíndrico sostenido por un tornillo de fijación, alojado en una pieza que

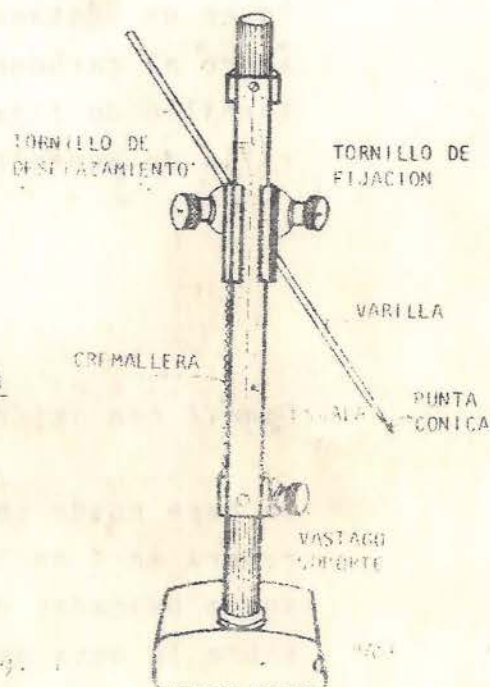
puede moverse alrededor de un eje, cuando se acciona el tornillo de regulación. Ese movimiento permite variar en forma precisa la altura de la punta de la aguja.



Gramil con escala y nonio (híp. 3)

Constituido por una base de hierro fundido, un vástago cilíndrico de acero al carbono y una regla graduada en milímetros. Esta regla se mueve hacia arriba o hacia abajo y gira también sobre la columna. Además posee un cursor con nonio, de aproximación de 0,1 milímetro y una varilla de trazar de acero, de 8 milímetros de diámetro con su punta templada.

El cursor es movido por un piñón y cremallera.



Gramil trazador vertical (fig. 4)

Su base, de acero al carbono, es templada y rectificada, de precisión y acabado fino. Posee también una escala graduada en milímetros, un vástago rectangular, con perpendicularidad precisa, un cursor con aproximación de 0,02 mm, un mecanismo de ajuste mecánico y una aguja de trazar con punta de metal duro.

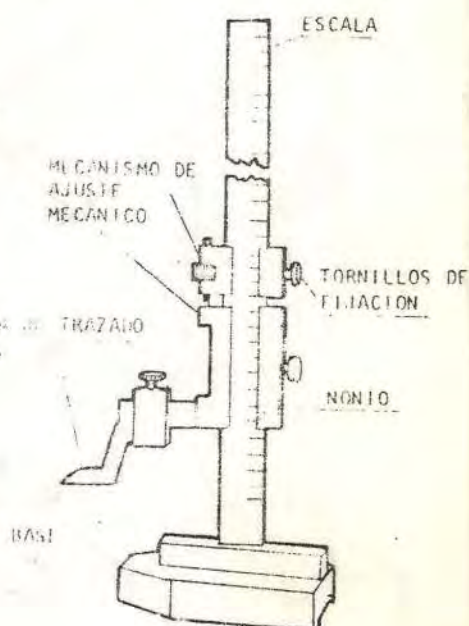


Fig. 4

CONDICIONES DE USO

Las puntas deben estar bien afiladas y protegidas con corcho.

CONSERVACION

Después del uso, se debe limpiar el gramil y cubrirlo con una capa fina de vaselina o aceite.

PRISMA

Es un accesorio fabricado comunmente de acero o hierro fundido, en forma de prisma, con ranuras paralelas y en V, de donde se originó su nombre: prisma en V. (figs. 5, 6, 7 y 8).

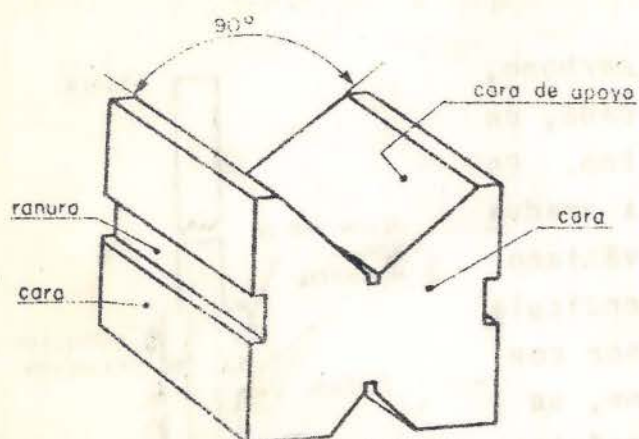


Fig. 5

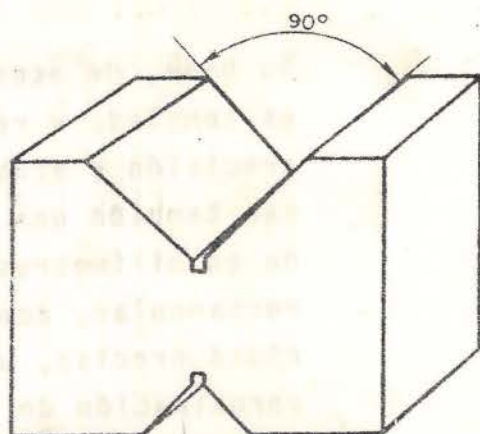


Fig. 6

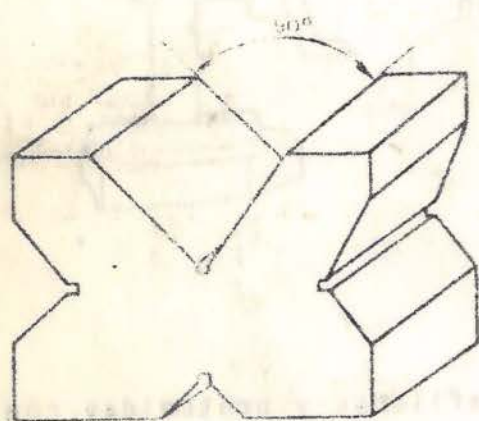


Fig. 7

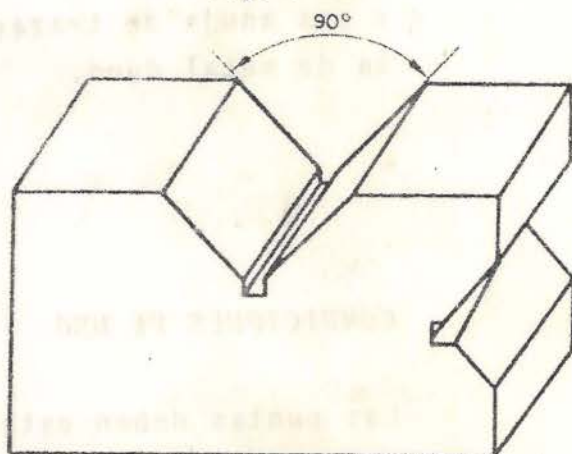


Fig. 8

Las ranuras laterales a lo largo, que tienen algunos de estos prismas, sirven para alojar unas bridas especiales (fig. 9) cuya finalidad es sujetar las piezas. (fig. 10).

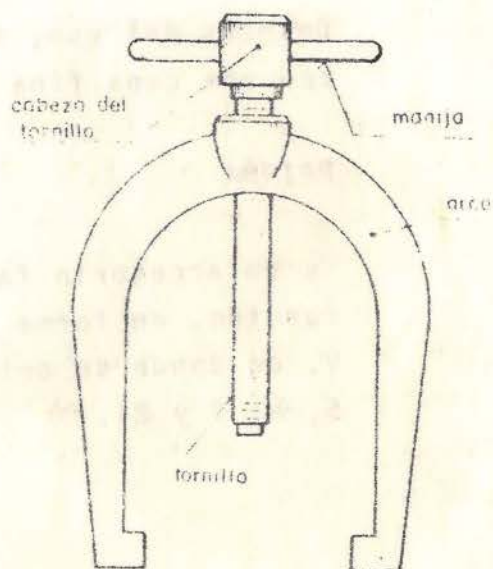


Fig. 9

Los prismas son utilizados para dar un apoyo estable, sobre todo a las piezas cilíndricas, facilitando así la ejecución de varias operaciones, principalmente de trazado (figs. 10, 11 y 12).

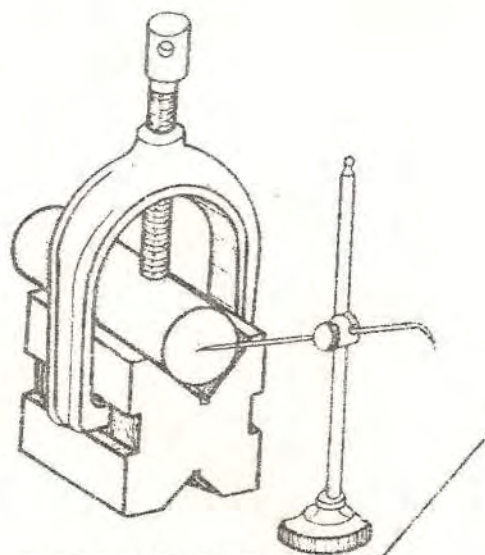


Fig. 10

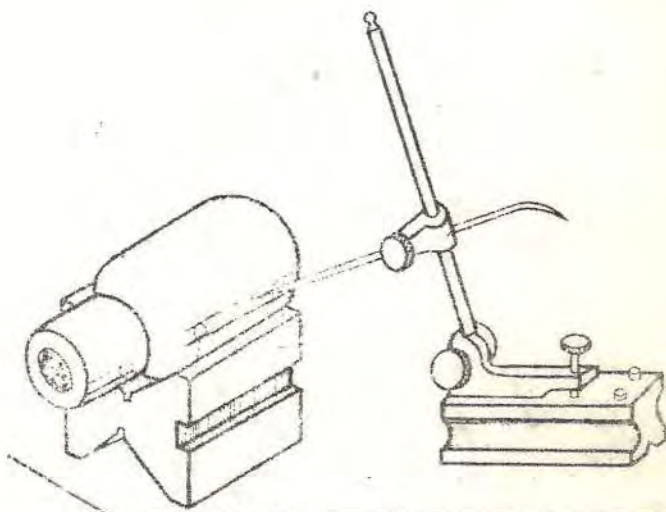


Fig. 11

Características

Los de acero son templados y rectificadas, mientras los de hierro fundido son solamente rectificadas.

Sus tamaños son variables; sin embargo, los más comunes tienen 2" (50,8 mm) y 1 1/2" (38 mm).

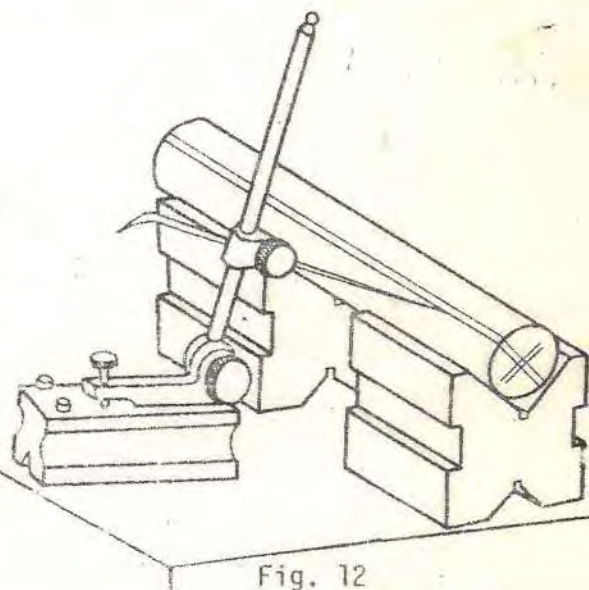


Fig. 12

Los prismas para ser usados deben tener sus caras completamente planas y paralelas y deben ser mantenidos en lugares libres de choques y de contactos con otras herramientas que puedan causar deformaciones.

Es una herramienta de acero al carbono, con punta cónica templada y cuerpo generalmente octogonal (fig. 1) o cilíndrico moleteado (figs. 2).

Sirve para marcar puntos de referencia en el trazado y centros para taladrar piezas.



Fig. 1

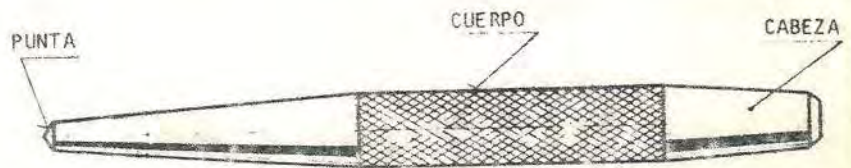


Fig. 2

Se clasifican por el ángulo de la punta.

Por el ángulo

Los hay de 30° , 60° , 90° y 120° .

Los de 30° son utilizados para marcar el centro donde se apoya el compás de trazar; los de 60° para puntear trazos de referencia (fig. 3).

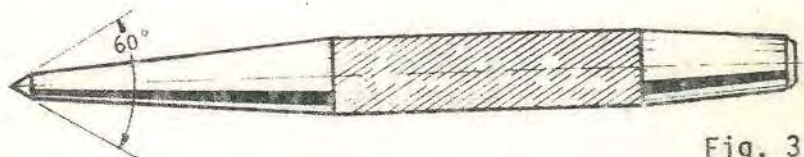


Fig. 3

Los de 90° y 120° (fig. 4) son utilizados para marcar el centro que sirva de guía a las brocas en la ejecución del taladrado.

La longitud varía de 100 a 125 mm.

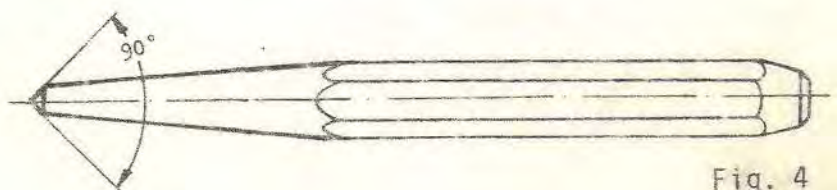


Fig. 4

CONDICIONES DE USO

Deben usarse con la punta bien afilada para asegurar las marcas a realizar.

Conservación

Matenerlo bien afilado y no dejarlo caer.

RESUMEN

Granete: Herramienta de acero al carbono con punta cónica templada.

Tipos

- 30° - marcar centro de apoyo de compás
- 60° - marcar trazos
- 90° - marcar centros para gufa de brocas
- 120° - marcar centros para gufa de brocas

Tamaño: 100 a 125 mm

Conservación

bien afilado

evitar caídas

VOCABULARIO TECNICO

Granete - centro - punto

El MARTILLO es una herramienta de percusión, constituido de un bloque de acero al carbono sujeto a un mango de madera. Las partes con las cuales se dan los golpes son templadas. El martillo es utilizado en la mayoría de las actividades industriales, tales como mecánica general, construcción civil y otras.

Los martillos se caracterizan por su forma y peso.

Por su forma:

Martillo de bola (fig. 1).

Martillos de peña (figs. 2, 3 y 4).

Estos son los tipos más usados en el taller mecánico.

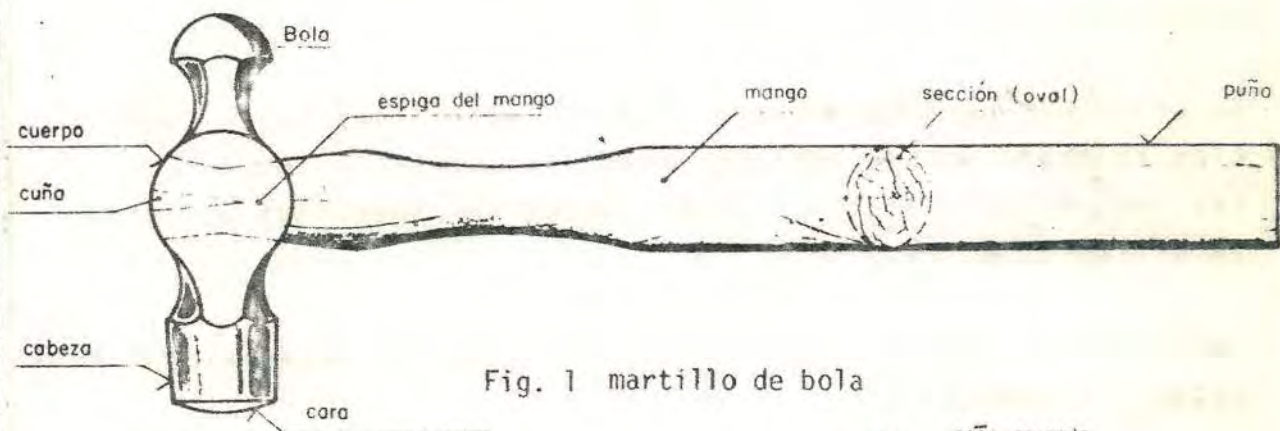


Fig. 1 martillo de bola

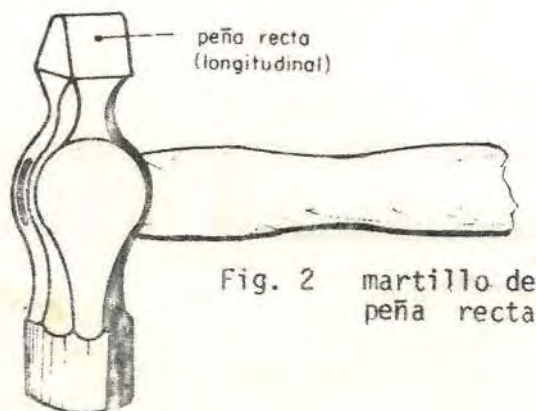


Fig. 2 martillo de peña recta

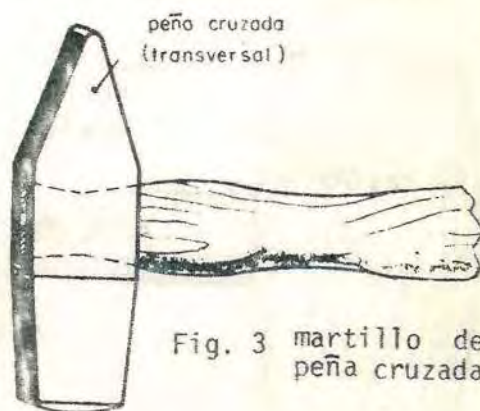


Fig. 3 martillo de peña cruzada

Por su peso:

El peso varía de 200 a 1000 gramos.

Condiciones de uso:

El martillo para ser usado debe tener el mango en perfectas condiciones y bien calzado a través de la cuña.

Conservación:

Evite dar golpes con el mango del martillo o usarlo como palanca, para no dañarlo.

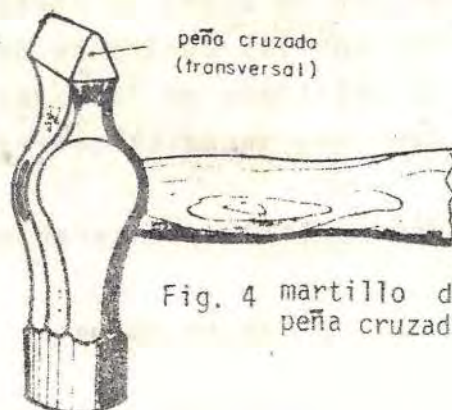


Fig. 4 martillo de peña cruzada

El MAZO es una herramienta de percusión, constituido de una cabeza de madera, aluminio, plástico, cobre, plomo o cuero y un mango de madera (figs. 5, 6 y 7).

Es utilizado para golpear en piezas o materiales cuyas superficies no deben sufrir deformaciones por efecto de los golpes. Las cabezas de plástico o cobre pueden ser substituidas cuando se gasten (fig. 6).

Los mazos se caracterizan por su peso y por el material que constituye la cabeza.



Fig. 5 mazo de madera

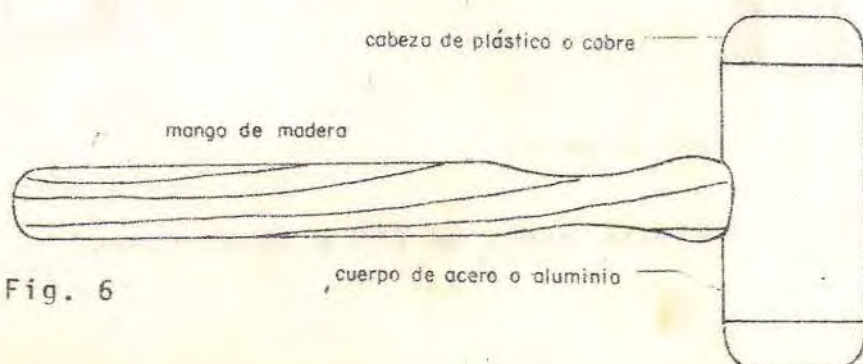


Fig. 6

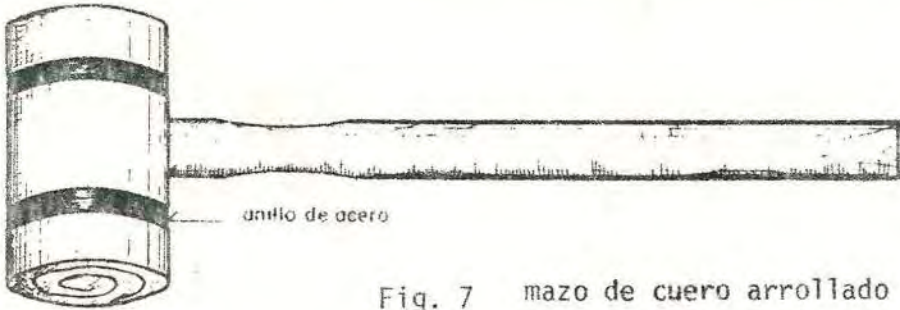


Fig. 7 mazo de cuero arrollado

Condiciones de uso:

- a La cabeza del mazo debe estar bien calzada en el mango y libre de rebabas.
- b Deben ser utilizados sólo en superficies lisas.

VOCABULARIO TÉCNICO

Mazo - maceta

Es la operación por medio de la cual se pueden trazar, en un plano, rectas en diversas posiciones, tomando como base una línea o cara de referencia y en puntos previamente determinados, utilizando diferentes instrumentos (figuras abajo).

Esta operación se hace como paso previo a la ejecución de la mayoría de las operaciones en la construcción de piezas mecánicas para servir de guía o referencia.

PROCESO DE EJECUCION

1º Paso - *Pinte la cara de la pieza.*

OBSERVACIONES

1. La cara debe estar limpia, lisa y libre de grasas.
2. La cara se puede pintar con tiza, barniz, albayalde o sulfato de cobre.

PRECAUCION

¡CUIDADO! EL SULFATO DE COBRE ES VENENOSO.

2º Paso - *Marque los puntos, por donde van a pasar las rectas (fig. 1).*

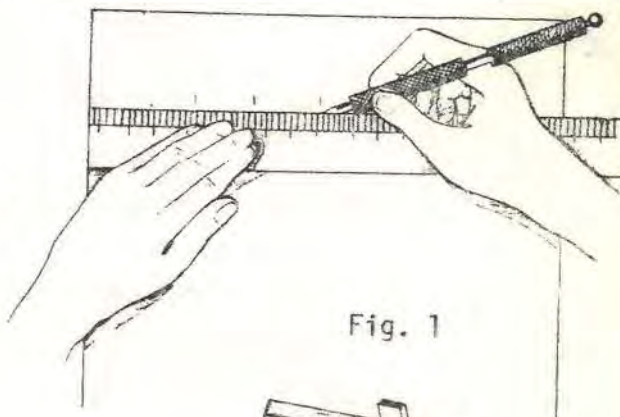


Fig. 1

3º Paso - *Apoye la base de la escuadra en la cara de referencia (fig. 2)*

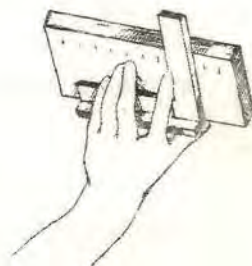


Fig. 2

4º Paso - Trace con punta de trazar las rectas haciéndolas pasar por los puntos marcados (fig. 3).

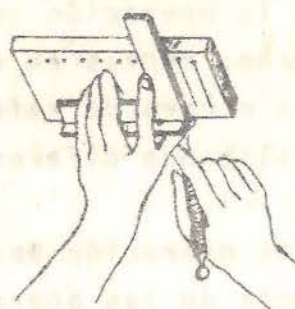


Fig. 3

OBSERVACIONES

1. Los trazos deben ser finos, nítidos y hechos de una sola vez.

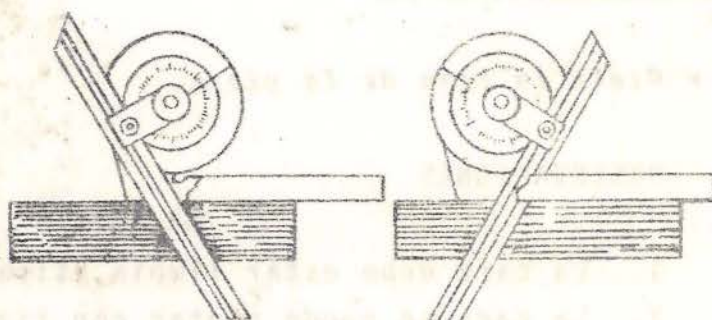


Fig. 4

2. Para trazar rectas oblicuas, se procede de la misma manera utilizando el goniómetro (fig. 4).

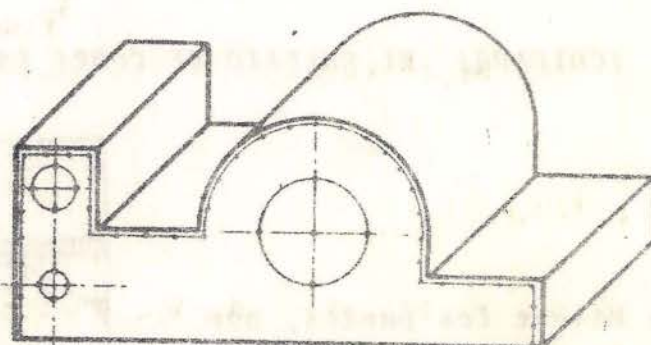


Fig. 5

3. Para efectuar operaciones de desbaste en piezas de fundición, los trazos deben ser punteados con granete (fig. 5).

VOCABULARIO TECNICO

Granete - Centro punto.

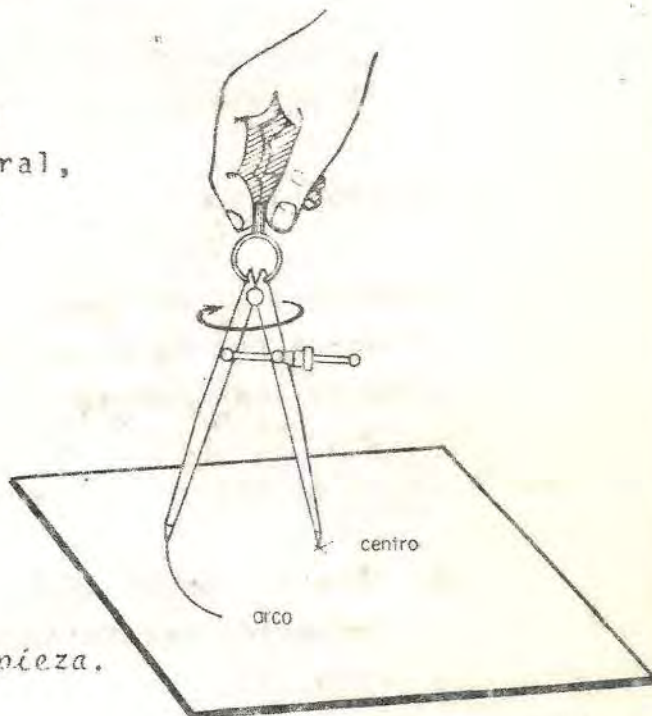
Punta de trazar - Rayador.

Escuadra con base - Escuadra de sombrero.

Es la operación por medio de la cual se consiguen trazar arcos de circunferencia con radio determinado, dando movimiento de rotación a un instrumento denominado compás, que gira apoyando una de sus puntas en un punto denominado centro (fig. 1).

Esta operación se aplica en la construcción de piezas en general, como guía para la ejecución de otras operaciones.

Fig. 1



PROCESO DE EJECUCION

1º Paso - Pinte la cara de la pieza.

2º Paso - Determine el centro.

OBSERVACION

El centro del arco de circunferencia es determinado por la intersección de dos líneas.

3º Paso - Marque el centro.

- a Apoye la punta del granete en el punto determinado, inclinandolo para el frente con el fin de facilitar la localización de la intersección (fig. 2).

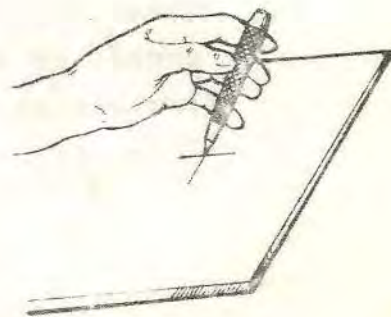


Fig. 2

- b Lleve el granete a la posición vertical y golpee levemente con el martillo (fig. 3).

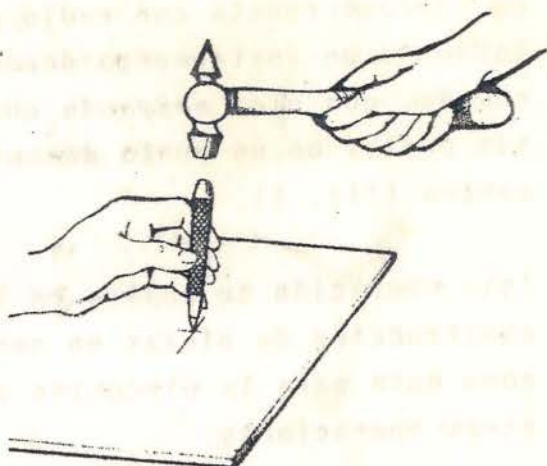


Fig. 3

OBSERVACION

Verifique si el punto coincide con la intersección de los trazos.

4º Paso - *Trace el arco.*

- a Abra el compás hasta la medida determinada (fig. 4).

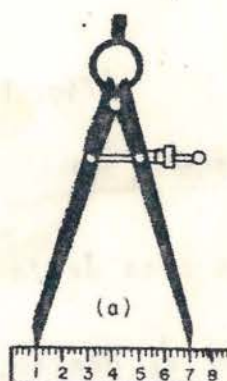


Fig. 4

- b Apoye una de las patas en el centro marcado y trace el arco de circunferencia, girando el compás en el sentido de las agujas del reloj (fig. 5).

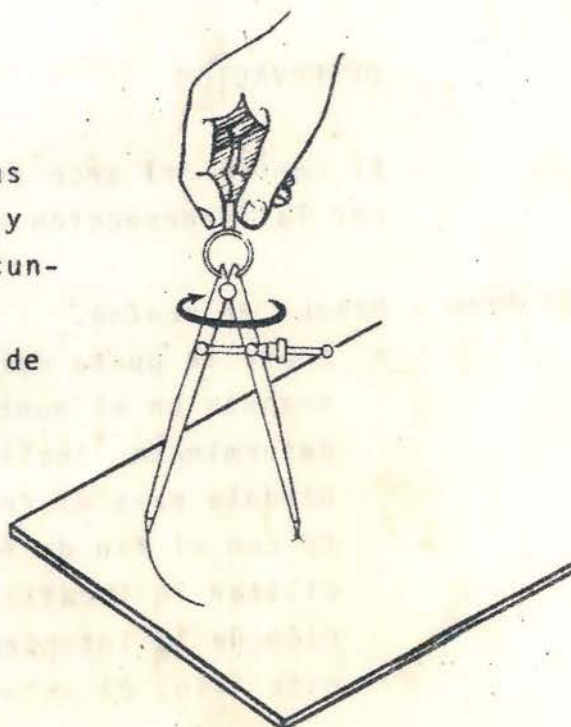


Fig. 5

Es la operación que consiste en trazar líneas paralelas a un plano de referencia sobre el cual desliza el gramil (fig. 1). Se ejecuta esta operación, principalmente, en la determinación de centros de piezas, en el trazado de ranuras y escalones.

Se trata de un trabajo importante del ajustador, pues de él dependerá, en mucho, el éxito de la ejecución de las operaciones de maquinado.

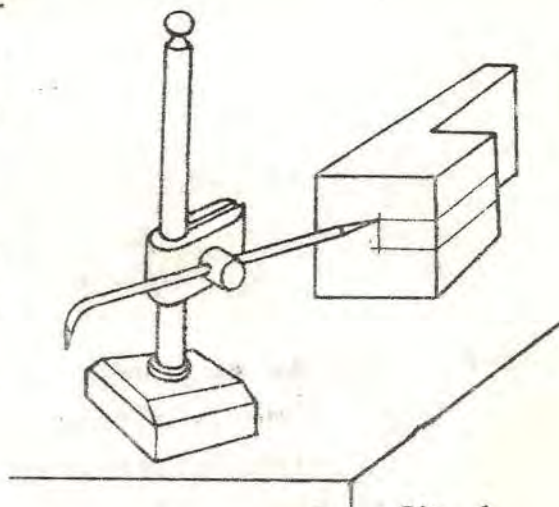


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCION

I TRAZAR PARALELAS A UN PLANO DE REFERENCIA

1º Paso - *Pinte las caras por trazar.*

2º Paso - *Posicione la pieza.*

OBSERVACIONES

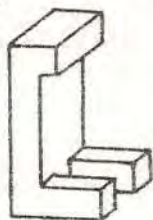


Fig. 2

1. Se posiciona directamente sobre la mesa de trazar, cuando existe una superficie plana de referencia en la pieza (fig. 2).

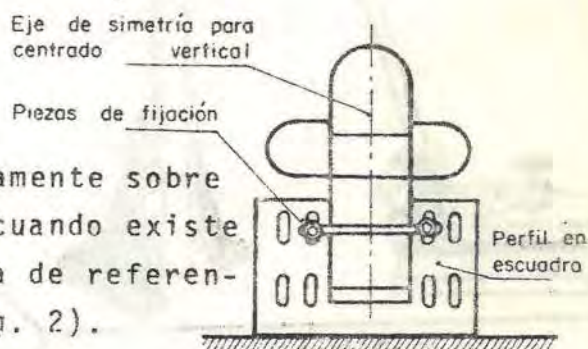


Fig. 3

2. Se sujeta con un perfil en escuadra, cuando la superficie de referencia de la pieza no atiende a las necesidades del trazado (fig. 3).

3. Se utilizan calzos y/o gatos cuando no existe en la pieza su superficie de referencia (fig. 4).

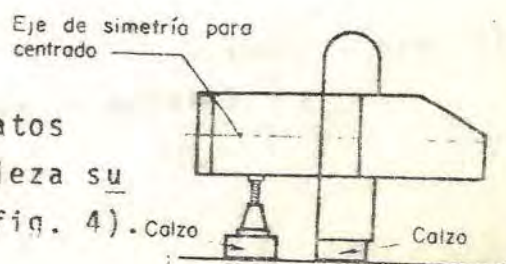


Fig. 4

4. Se posiciona sobre prismas en V, cuando se trata de piezas cilíndricas (fig. 5).

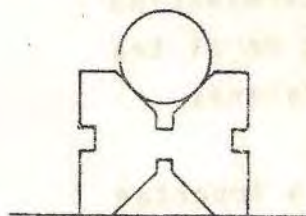


Fig. 5

3º Paso - Prepare el gramil.

- a Tome la altura de la punta de trazar en la dimensión determinada (fig. 6) o con un punto de referencia (fig. 7).

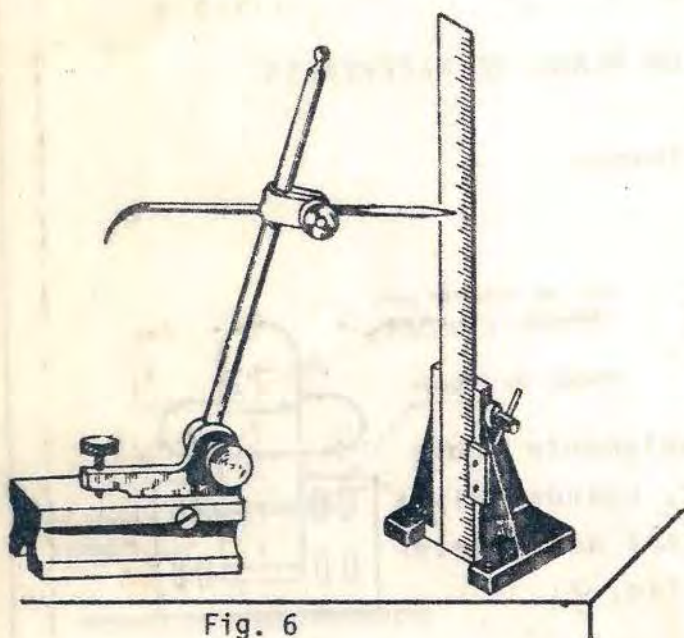


Fig. 6

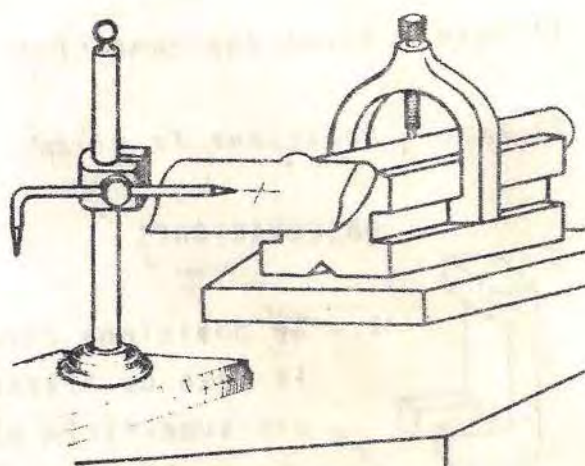


Fig. 7

OBSERVACION

En caso de dimensiones de mayor precisión, utilice gramil con escala y nonio.

4º Paso - Trace.

- a Coloque el gramil en posición de uso.

OBSERVACION

La punta de trazar debe ser inclinada en el sentido del trazo (fig. 8)

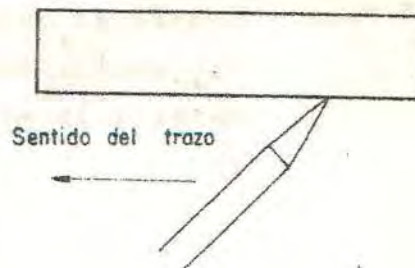


Fig. 8

b Apoye sobre el plano de referencia y trace.

OBSERVACION

Según las necesidades del trazado, el plano de referencia puede ser horizontal, vertical o inclinado (figs. 9 y 10).

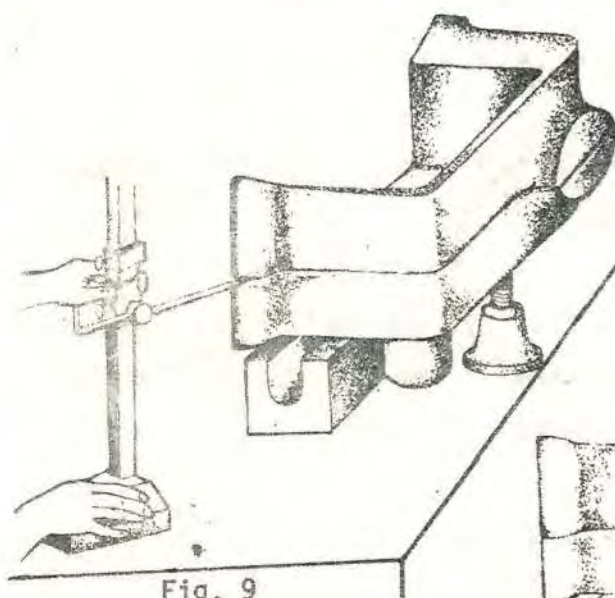


Fig. 9

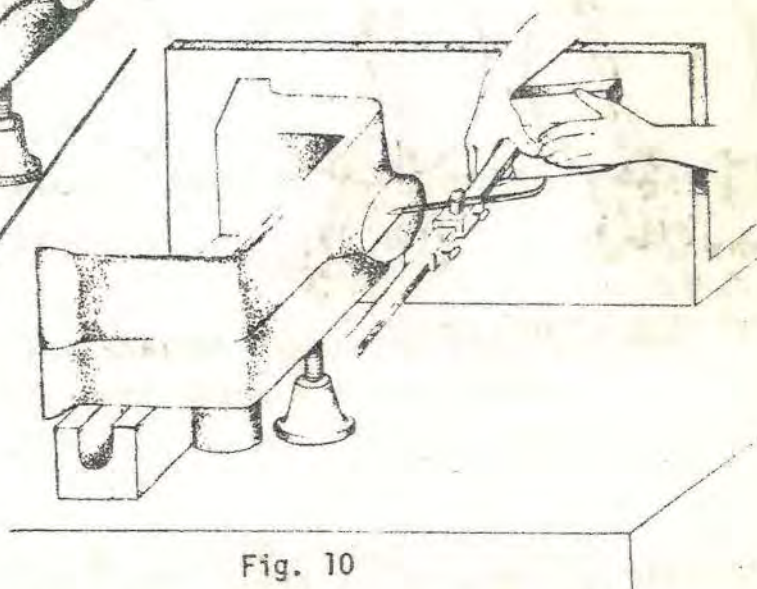


Fig. 10

II DETERMINAR CENTROS DE PIEZAS CILINDRICAS

1º Paso - Coloque la pieza sobre el prisma (fig. 11).

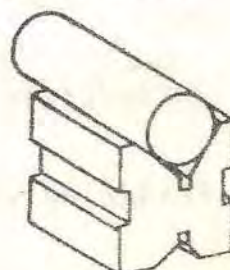
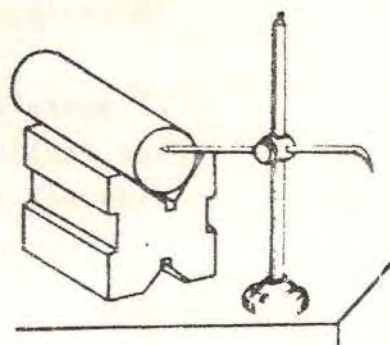


Fig. 11

2º Paso - Regule el gramil con una altura por encima del centro y más o menos a la mitad del radio (fig. 12).

Fig. 12



3º Paso - Haga el primer trazo (fig. 13).

4º Paso - Gire la pieza en 180° y haga un nuevo trazo (fig. 14), el 2º.

5º Paso - Gire en 90° y trace (fig. 15) (3er. trazo).

6º Paso - Gire en 180° y trace (fig. 16) (4º trazo).



fig. 13



fig. 14

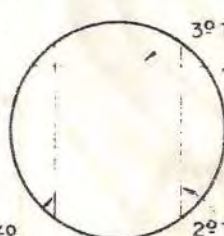


fig. 15

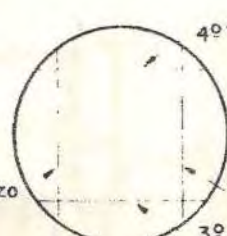


fig. 16

7º Paso - Regule el gramil pasando por los puntos A y B y trace (fig. 17).

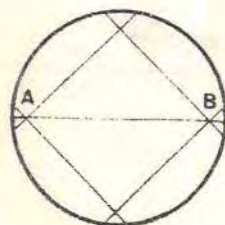


Fig. 17

8º Paso - Gire a 90° y trace (fig. 18).

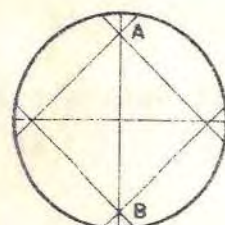


Fig. 18

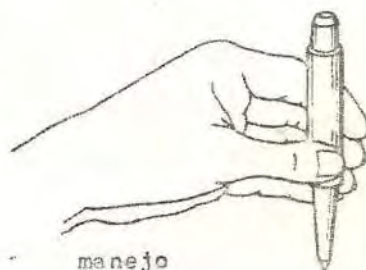
VOCABULARIO TECNICO

Perfil en escuadra - Escuadra, cantonera.

Para granetear perfectamente bastan pocas habilidades manuales de artesano. Primera condición de la precisión de un graneteado irreprochable es un trazado preciso de las líneas y una punta cónica céntricamente afilada del punzón (granete).

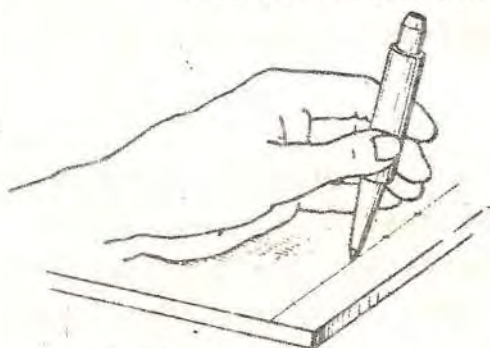
Técnicas de trabajo para granetear:

- a Posición del granete y manejo.
- b Poner el granete sobre la línea.
- c El martillazo al granete.
- d El manejo de granetes especiales.



Tener el granete en la mano:

Prender el granete, según su grosor, con dos, tres ó cuatro dedos pero no con los dedos aferrados.



postura *la postura del granete sobre el material:*

- a Hay que empezar con poner el granete sobre la línea trazada o sobre sus intersecciones muy exactamente con una inclinación de más o menos 60 grados. Esta inclinación es menester para poder ver bien el punto del ataque.
- b Después hay que eregir el granete vertical a 90 grados, sin que la punta abandone la línea trazada. Esta postura vertical se hace a ojo, pero tiene que ser la más exacta posible; de otra manera resultaría un

agujero marcado asimétrico. Para colocar la punta del punzón sobre el sitio deseado, puede apoyarse la mano sobre un dedo o sobre el canto de la mano.

Golpear el punzón (granete):

Hay que dar al granete un solo golpe con el martillo, que sea dado en dirección exacta del eje del granete, o con otras palabras, en exacta dirección perpendicular. La menor divergencia de la vertical hace que la punta no penetre en la superficie de la pieza simétricamente.

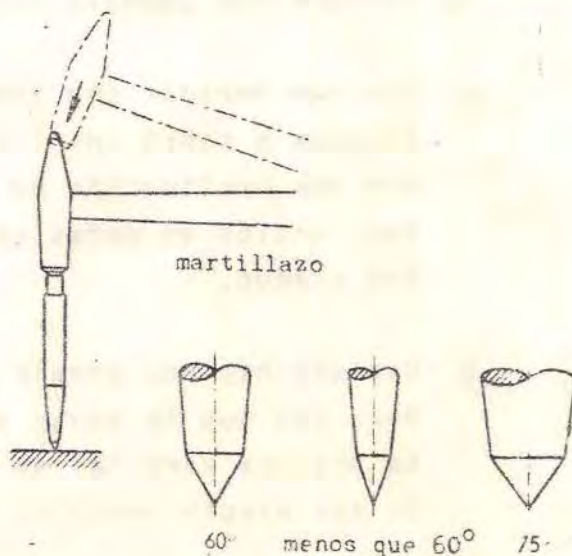
Tratándose de un material extraduro, es necesario que el granete tenga una punta con ángulo aproximado de 60 grados. De otra manera, perdería su punto agudo o rompería.

El martillazo tiene que ser más fuerte en este caso. Tratándose de un material blando, el ángulo de la punta puede ser más pequeño. Basta aplicar un martillazo mucho más ligero.

El diámetro del agujero marcado y la profundidad del mismo depende siempre del tamaño del ángulo del cono de la punta. No debe ser más grande de lo que sea indispensable este ángulo, que depende siempre de la finalidad del graneteado.

EJEMPLOS

Una pieza de labor que no permite más que un graneteado fino: emplear un punzón con un cono de 60 grados y menos, para no lastimar demasiado la superficie.





División de Programación

OPERACION:

MANEJAR, PONER Y GOLPEAR EL GRANETE

REF.

110

Para cortar con soplete la pieza a lo largo de una línea trazada y graneteada, hay que tomar un punzón (granete) con cono de lo menos 60 hasta 75 grados, dándole gran profundidad de penetración.